

L'ILLUSION DE POIDS

chez l'Homme normal et chez le Tabétique

Avec deux planches hors texte

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement, le Samedi 22 Juillet 1911

POUR OBTENIR LE GRADE DE
DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

FOURCHE (JULES-AUGUSTE)

Interne des Hôpitaux

NÉ LE 19 JANVIER 1889, A HIRSON (AISNE)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE :	{	CHARPENTIER, Professeur.	Président.
		ROHMER, Professeur.	Juges.
		LAMBERT, Agrégé.	
		SENCERT, Agrégé.	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

NANCY

IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE L. BERTRAND, RUE SAINT GEORGES, 51

1911



Digitized by the Internet Archive
in 2026

L'ILLUSION DE POIDS

chez l'Homme normal et chez le Tabétique

Avec deux planches hors texte

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement, le Samedi 22 Juillet 1911

POUR OBTENIR LE GRADE DE
DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

FOURCHE (JULES-AUGUSTE)

Interne des Hôpitaux

NÉ LE 19 JANVIER 1889, A HIRSON (AISNE)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE :

{	CHARPENTIER, Professeur.	Président.
	ROHMER, Professeur. . . .	Juges.
	LAMBERT, Agrégé. . . .	
	SENCERT, Agrégé. . . .	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

NANCY

IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE L. BERTRAND, RUE SAINT-GEORGES, 51

1911



FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

Doyen : M. GROSS, O *, I O.

Assesseur : M. WEISS, *, I O.

Professeurs honoraires : MM. BEAUNIS, *, I O ; NICOLAS, I O ; PRENANT, *, I O, BERNHEIM, O *, I O.

Professeurs

Clinique chirurgicale.....	M. GROSS, O *, I O.
Physique médicale.....	M. CHARPENTIER, *, I O.
Médecine opératoire.....	M. CHRÉTIEN, I O.
Clinique chirurgicale.....	M. WEISS, *, I O.
Chimie médicale et Toxicologie.....	M. GARNIER, I O.
Clinique médicale.....	M. SPILLMANN, I O.
Clinique obstétricale et Accouchements.	M. A. HERRGOTT, *, O.
Hygiène.....	M. MACÉ, I O.
Clinique médicale.....	M. SCHMITT, I O.
Physiologie.....	M. MEYER, I O.
Pathologie générale et Pathologie interne	M. SIMON, I O.
Histoire naturelle médicale.....	M. VUILLEMIN, I O.
Clinique ophtalmologique.....	M. ROHMER, I O.
Médecine légale.....	M. PARISOT, I O.
Clinique des maladies des enfants.....	M. HAUSHALTER, I O.
Histologie.....	M. BOUIN, I O.
Anatomie descriptive.....	M. ANCEL, A O.
Anatomie pathologique.....	M. HOCHÉ, I O.

Professeurs adjoints

Clinique d'électrothérapie (1).....	M. GUILLOZ, I O.
Pathologie externe.....	M. VAUTRIN, I O.

Chargés de Cours complémentaires

Clinique des maladies des vieillards...	M. ETIENNE, I O, agrégé libre.
Clinique des malad. syphilit. et cutanées.	M. L. SPILLMANN, A O, agrégé libre.
Accouchements.....	M. SCHUHL, I O, agrégé libre.
Clinique d'orthopédie (1).....	M. FRÖLICH, I O id.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie (1)...	M. JACQUES, I O id.
Clinique des voies urinaires (1).....	M. ANDRÉ, I O, id.
Clinique des maladies mentales.....	M. PARIS, I O.
Médecine opératoire.....	M. MICHEL, A O, agrégé libre.
Thérapeutique et Matière médicale.....	M. ZILGIEN, I O, ag. lib., ch. du cours.

Agrégés en exercice

MM. GUILLOZ, I O.	MM. COLLIN, A O.	MM. BUSQUET.
LAMBERT, I O.	DUFOUR, A O.	LUCIEN, A O.
RICHON, A O.	SENCERT, A O.	BINET.
G. GROSS, A O.	ROBERT, A O.	PERRIN.
FRUHNHOLZ, A O.		

Agrégés libres

MM. REMY, A O, FÉVRIER, O *, I O, ETIENNE, I O, ZILGIEN, I O, FRÖLICH, I O, SCHUHL, I O, JACQUES, I O, ANDRÉ, I O, MICHEL, A O, L. SPILLMANN, A O.

M. F. LAMBERT DES GILLEULS, *, O, I O, Secrétaire.

(1) Fondation de l'Université.

L'Université a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ni les approuver, ni les imputer.

A MON MAITRE

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ LAMBERT

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR CHARPENTIER

A MON MAÎTRE

M. LE PROFESSEUR ROHMER

A M. LE PROFESSEUR P. PARISOT

A M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ÉTIENNE

A M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ SENCERT

AVANT-PROPOS

Qu'il nous soit permis, avant d'aborder ce modeste travail, de présenter ici l'hommage de notre respectueuse reconnaissance à nos maîtres de la Faculté de Nancy.

Ce nous est un bien agréable devoir de remercier tout d'abord M. le Professeur Charpentier du grand honneur qu'il nous fait en acceptant de présider notre thèse.

Nous conserverons le meilleur souvenir de l'année d'internat que nous avons passée à la clinique d'ophtalmologie de M. le Professeur Rohmer. Nous garderons une sincère reconnaissance à ce Maître éminent, pour les bonnes leçons de critique, d'observation et de pratique ophtalmologique que nous n'avons cessé de recevoir de lui.

M. le professeur agrégé Lambert, à qui nous devons le sujet de cette thèse, a été pour nous un Maître à qui nous ne saurions témoigner une assez vive gratitude. Son aide matérielle et l'appui de ses conseils ne nous ont jamais fait défaut. Les quatre années d'études que nous avons passées à son laboratoire de psychophysiologie resteront pour nous un agréable et précieux souvenir.

M. le Professeur agrégé Etienne, dans le service duquel nous sommes resté huit mois comme interne provisoire, a mis cette année, avec une grande obligeance, les ressources

de sa clinique à notre disposition, et nous a témoigné son attention bienveillante à maintes reprises. Nous le prions d'accepter tous nos remerciements.

M. le Professeur P. Parisot nous a montré au cours de nos études médicales un intérêt dont nous avons été vivement touché. Qu'il veuille bien accepter ici le témoignage de notre profonde reconnaissance pour l'amitié et le dévouement qu'il a toujours témoigné à notre famille.

Nous avons passé nos trois années d'externat chez MM. les Professeurs Weiss, Bernheim et Herrgott et chez M. le Professeur agrégé Guilloz. MM. les Professeurs Ancel et Meyer ont bien voulu nous ouvrir leurs laboratoires. Nous ne saurions trop remercier tous ces maîtres, sans oublier M. le professeur agrégé Fruhinsholz, de leurs savantes leçons.

M. le Professeur agrégé Sencert, M. le chef de clinique L. Job, M. le docteur J. Parisot n'ont épargné ni leur temps ni leur peine afin de parfaire notre instruction médicale. Qu'ils veuillent bien croire à notre reconnaissante et respectueuse amitié. Nous adressons tous nos remerciements à M. le Professeur agrégé Sencert, qui a bien voulu faire partie de notre jury.

Nous envoyons notre meilleur souvenir à M. le Professeur Wéber, de la Faculté d'Alger.

Enfin, nous ne voudrions pas quitter notre Faculté sans assurer nos camarades d'internat et nos compagnons d'étude, d'un sympathique souvenir, et en particulier nos excellents amis, les docteurs Caussade, Chabeaux, Jacquot, Coulet, Macé, et les docteurs Aubriot et G. Colin, de la Faculté de Lyon.

INTRODUCTION

Nous avons divisé ce travail en deux parties : la première est consacrée à l'étude de l'illusion de poids chez l'homme normal ; dans la seconde, nous avons exposé le résultat de nos observations relatives à l'illusion de poids chez le tabétique.

La première partie est divisée en trois chapitres. Dans le chapitre premier, nous avons exposé un peu longuement l'historique du sujet afin de le mettre au point. Nous nous sommes particulièrement attardé sur les auteurs dont les expériences et les théories ont marqué les phases successives suivies par la question. D'autres expérimentateurs se sont attachés à des points un peu spéciaux. Nous nous sommes contenté de les noter un peu brièvement. Il sera facile de consulter leurs ouvrages en se reportant à l'index bibliographique.

Dans le chapitre II, nous avons fait l'énumération des conditions physiologiques nécessaires à l'apparition de l'illusion normale, tout sujet qui échappe à quelque-une de ces conditions relevant du domaine pathologique.

Le chapitre III est consacré à notre expérimentation sur l'homme normal. Nous avons entrepris ces recherches sous la direction et avec l'aide de M. le Professeur agrégé Lam-

bert, dans le courant des années 1909 et 1910, en son laboratoire de psychophysiologie, en compagnie de notre camarade, le docteur Saleur, dont la part dans l'expérimentation n'a pas été moindre que la nôtre. Nous nous sommes attaché à ne tirer de ces expériences que les conclusions qui en découlent naturellement, nous gardant de toute hypothèse ne reposant pas sur des faits suffisamment établis.

La deuxième partie ne comporte pour ainsi dire pas d'historique. Elle renferme, avec le résultat des expériences que nous avons pu faire, en cette année 1911, sur quelques tabétiques de l'Hospice Saint-Julien, grâce à l'obligeance de M. le Professeur agrégé Etienne, l'interprétation que nous avons faite de ces résultats, au point de vue psychophysiologique et clinique.

PREMIÈRE PARTIE

L'Illusion de Poids chez l'Homme normal

DÉFINITION

« De deux objets, de même poids et de volume différent, c'est le plus petit qui nous paraît le plus lourd ». Tel est le phénomène de « l'illusion de poids », appelée encore « illusion musculaire » par quelques auteurs.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

a) Expérimentation et Théorie de M. le Professeur Charpentier

L'étude scientifique de l'illusion de poids est relativement très récente.

La première description détaillée est due à M. le professeur Charpentier.

En 1891, M. Charpentier, recherchant les conditions qui sont susceptibles de faire varier nos sensations de

poids, avait observé qu'un objet paraît d'autant moins lourd que plus de muscles concourent à son soulèvement.

Il le montrait en faisant soulever une petite chaise successivement au moyen d'une et deux mains.

Au cours de ses expériences, il remarqua le fait paradoxal suivant, qu'il décrit ainsi : « Après avoir soulevé la chaise avec une seule main, la droite, par exemple, appuyons l'autre main sur la barre de la chaise, *en laissant le membre correspondant inerte*, et, dans cette position, soulevons de nouveau l'obstacle avec la main droite, *le poids paraîtra moindre que si la main gauche n'est pas en contact avec la chaise*, et cependant le poids du membre supérieur gauche s'est ajouté à celui de la chaise ».

Quelle est la condition nouvelle qui venait de modifier la sensation de poids ? La surface du contact de l'objet avec le corps ; quand cette surface de contact augmente, le poids paraît moindre et inversement.

Mis ainsi sur la voie de l'illusion de poids, M. Charpentier l'étudia au moyen de deux boules de baroscope. Comme chacun le sait, l'une de ces boules est petite et pleine ; l'autre est grande et creuse. Toutes deux sont de poids identique.

L'expérience consistait à faire soupeser alternativement, à un sujet quelconque, ces deux boules placées dans le creux de la main. L'illusion était si forte, par suite, dit M. Charpentier, de la différence des surfaces de contact, qu'il fallait presque doubler le poids de la grosse boule pour donner une impression de pesanteur équivalente à celle de la petite.

M. Charpentier n'indique pas si le sujet en observation avait les yeux ouverts ou fermés. Selon toute proba-

bilité, il opérait les yeux ouverts, ce qui ne contribuait pas peu à augmenter la valeur de l'illusion.

Quoi qu'il en soit, M. Charpentier conclut que « nous apprécions bien plutôt dans un objet la pression spécifique, pour ainsi dire, c'est-à-dire la pression qu'il exerce sur l'unité de surface du corps, que la pression totale ».

Dans une deuxième série d'expériences, M. Charpentier interposait entre la main et l'objet des disques de liège de surface égale, ou faisait faire le soulèvement au moyen de supports identiques soutenant les boules du baroscope. Il supprimait de cette façon la cause d'erreur constituée par la différence des surfaces de contact ou plutôt de pression.

Dans ces conditions et sur lui-même, le phénomène de l'illusion disparaissait. Mais il reconnaît, par ailleurs, que des sujets, après avoir participé à la première série d'expériences, conservaient dans cette seconde partie une illusion notable, bien que les surfaces de contact des deux boules avec la main soient désormais les mêmes, ceci, *pourvu que les yeux soient ouverts*.

En possession de ces données, M. Charpentier en tire les conclusions suivantes, que nous résumons ainsi :

1° Dans la sensation de poids, il y a lieu de faire deux parts : l'une due à la notion de l'effort musculaire nécessaire; l'autre due à la pression exercée par l'objet sur la peau ou les parties sous-jacentes.

2° De cette pression, nous ne sentons pas la masse totale, mais la pression respective en chaque point de la peau. C'est à ce fait qu'est due l'illusion de poids, l'objet qui offre la surface de contact la plus forte donnant une sensation de pression plus faible et inversement.

3° La sensation de contraction musculaire reste intacte. Elle varie uniquement avec le poids absolu de la masse et n'intervient pas dans l'illusion.

4° De cette superposition des sensations de pression variables avec le volume de l'objet, et des sensations de contraction musculaire constantes pour un même poids, naît l'illusion de poids.

L'intégrité de la sensation d'effort musculaire explique que l'illusion ne soit pas proportionnellement aussi grande que le ferait supposer la différence des surfaces de contact.

Nous remarquerons que M. Charpentier ne pense pas que l'illusion puisse être due à la représentation que le sujet se fait du volume de l'objet par la vue ou le contact.

Il avait bien entrevu l'illusion due à la perception du volume par la vue. Mais il pensait que la cause de l'illusion était l'idée préalable que les sujets se faisaient de l'objet soulevé une première fois par soupèsement dans le creux de la main.

Nous laisserons aux expérimentateurs qui suivirent M. Charpentier le soin de critiquer ses interprétations.

Ceux-ci, en reprenant cette étude, avaient pour but la discussion de l'existence des sensations d'innervation, thèse que M. Charpentier admet dans l'explication qu'il donne de l'illusion. Quand, en effet, il parle de sensation de contraction musculaire, *il n'entend pas par là des sensations kinesthésiques, de direction centripète, mais la connaissance de l'influx moteur centrifuge qui va amener la contraction musculaire.*

Il nous faut arriver à Flournoy pour trouver une nouvelle étude sérieuse de l'illusion de poids.

b) **Expérimentation et Théorie de Flournoy**

En 1894, Flournoy relatait, sous le titre « De l'influence de la perception visuelle des corps sur leur poids apparent », les expériences qu'il fit au sujet de l'illusion de poids sur 50 sujets.

Il pensait qu'il valait mieux faire abstraction des sensations de pression données par des objets soupesés dans la paume de la main, et s'en tenir uniquement à observer *la sensation de poids proprement dite, sensation kinesthésique résultant de la résistance opposée par un corps pesant à la contraction musculaire.*

Afin d'éliminer les sensations de pressions différentes, Flournoy se sert de 10 objets de poids égal, de formes et de volumes différents, qu'il fait soulever, dans une première expérience, en ayant soin que, dans la préhension, la surface de contact soit toujours la même.

Dans une seconde série, pour éviter les petites erreurs qui pourraient encore être commises de cette façon, il fait soulever les objets au moyen d'un crochet muni d'un anneau, dans lequel passe le doigt. De cette façon, les sensations de pression ne peuvent plus intervenir.

Flournoy, dans ces deux séries d'expériences, pense que l'appréciation du volume est donnée par la vue seule. (Le fait est exact, notons-le en passant, pour la deuxième série où la vue est seule à donner la notion de volume. Dans la première série, à cette notion visuelle s'ajoute l'appréciation donnée par *le degré d'ouverture de la main.*).

1° Dans les deux séries d'expériences, il est conduit à des résultats identiques.

En faisant classer les objets dans l'ordre apparent de leur poids, *les sujets les rangent dans l'ordre inverse de leur volume.*

2° Dans la deuxième série, le soulèvement étant opéré à l'aide du crochet, *toute illusion disparaît si on supprime le contrôle visuel*, en bandant les yeux des sujets.

3° *L'illusion est persistante. Elle n'est pas modifiée, même quand le secret de l'identité des poids a été divulgué.*

La répétition des expériences ne rectifie en aucune façon l'appréciation des sujets.

4° Dans l'ensemble, l'ordre dans lequel les sujets placent les objets est le même. Il y a pourtant quelques *différences individuelles.*

Le résultat de ces expériences confirmait la thèse de Flournoy, à savoir :

1° Qu' « *en vertu d'une expérience héréditaire, l'impulsion cérébrale inconsciente SE PROPORTIONNE AUTOMATIQUEMENT AU POIDS PROBABLE, ET, PAR CONSÉQUENT, AU VOLUME, d'où vitesse de déplacement plus grande, et sensation de poids plus faible, pour un objet de volume plus grand à poids égal* ».

L'illusion qui nous fait trouver les gros objets plus lourds que les petits (à poids réel égal), est dû à la connaissance de leur volume et non pas aux différences de contact (de pression), puisqu'elle se produit en l'absence de ces dernières.

2° *L'illusion est bien visuelle, puisqu'elle disparaît quand on supprime le contrôle de la vue.*

3° Les différences individuelles, d'ailleurs accidentelles, ont leur raison dans l'état mental où chaque objet nous

met actuellement, « conformément à nos expériences passées et à nos dispositions actuelles ».

Par exemple, une bouteille que nous supposons pleine et qui, en réalité, est vide, nous paraîtra d'autant plus légère en raison de la non existence de son contenu.

4° Sur la persistance de l'illusion après divulgation du poids réel, et répétition fréquente des expériences, Flournoy s'exprime de la manière suivante :

« Nous sommes là en présence d'une de ces *idola tribus* de la perception qui découlent de notre organisation héréditaire et dont l'individu n'arrive jamais à s'affranchir ».

5° Il conclut en rejetant, à juste titre nous semble-t-il, l'hypothèse des sensations d'innervation, car si celles-ci existaient, elles ne manqueraient pas de nous renseigner sur le poids réel des corps, à moins qu'elles ne nous fissent tomber dans l'erreur diamétralement opposée, en vertu de l'association invétérée qui proportionne l'énergie des impulsions motrices à la grosseur apparente des objets.

Si nous avons directement conscience des impulsions motrices que notre cerveau lance à nos muscles, nous sentirions que le soupèsement de tous ces objets exige la même énergie.

c) **Expérimentation et Théorie de Van Biervliet**

Après Flournoy, Dresslar (1894) répéta des expériences analogues en se servant de tubes de volume différent. L'appréciation du volume se faisait à la fois par la vue et le toucher.

La même année, Philippe et Clavière, partisans convaincus des sensations d'innervation, discutent les théories de Flournoy et font des essais de mesure de l'illusion. Les résultats en sont malheureusement peu comparables. Ils nient enfin que l'illusion de poids « soit le résultat d'une expérience héréditaire, car elle n'existe pas chez les très jeunes enfants ». (Fait également constaté par Daniel).

En 1896, Van Biervliet remet sur le tapis la question des sensations d'innervation. (*Année psychologique*, 1896).

« Le mécanisme de l'illusion, dit-il, est des plus simples. Mais il faut admettre l'existence des sensations d'innervation pour l'expliquer.

Soupons une bouteille placée droite sur la main, puis renversée, n'ayant plus de contact avec la peau que par le goulot. Elle paraîtra notablement plus lourde dans le second cas que dans le premier.

« C'est qu' « *en soupesant, nous touchons deux propriétés d'un objet : le poids et le volume* », le poids étant mesuré par la connaissance de l'effort que nous devons faire (sensation d'innervation), le volume étant mesuré par la surface de contact avec la main.

« *Percevant à la fois P, le poids, et V, le volume, nous faisons immédiatement le rapport $\frac{P}{V}$* . Nous percevons donc la densité de l'objet et non son poids absolu. D'où la prétendue illusion ».

D'après Van Biervliet, les résultats obtenus par Flournoy ne peuvent reconnaître une autre interprétation. Dans ces expériences, la connaissance du volume V était donnée par la vue, mais l'opération mentale $\frac{P}{V}$ ne s'en fait pas moins que si V est donné par le toucher.

Afin de prouver que nous percevons en réalité la densité des corps que nous soupesons, Van Biervliet fait des expériences quantitatives et comparatives. Dans une première série, V est donné par le toucher, dans la seconde, par la vue.

1^{re} série. — Six cubes creux de bois léger, mesurant respectivement 5 c³, 6 c³, 7 c³, 8 c³, 9 c³, 10 c³ sont successivement comparés de la manière suivante :

Le sujet tend horizontalement les deux bras, les paumes en l'air. Sur une main, il reçoit le cube 5 c³, sur l'autre, un des autres cubes. Ce dernier paraissant plus léger, on rétablit l'équilibre en le surchargeant progressivement jusqu'à sensation d'égalité (méthode croissante). Il fait ensuite la même comparaison en lui ajoutant d'emblée une surcharge trop forte qu'il diminue peu à peu jusqu'à sensation d'égalité (méthode décroissante). Puis il renverse l'ordre des cubes, mettant 5 c³ sur la main gauche s'il se trouvait sur la droite, et réciproquement. Dans cette nouvelle position, on procède de nouveau par méthodes successivement croissante et décroissante pour amener la sensation d'égalité.

La moyenne des quatre chiffres obtenus est notée.

2^e série. — Les mêmes opérations sont effectuées. On compare de nouveau tous les cubes successivement au cube 5 c³, mais *en les suspendant à l'index* en supination au moyen d'un anneau.

Voici les résultats obtenus.

Il y a sensation d'égalité pour tous les cubes quand leur poids est ramené aux chiffres indiqués dans le tableau.

1 ^{re} SÉRIE (toucher)				2 ^e SÉRIE (vue)			
CUBES		POIDS	Densité réelle	CUBES		POIDS	Densité réelle
5 c ³	pèse	39	0,31	5 c ³	pèse	39	0,31
6 c ³	—	70	0,32	6 c ³	—	68	0,31
7 c ³	—	100	0,30	7 c ³	—	98	0,29
8 c ³	—	130	0,25	8 c ³	—	112	0,22
9 c ³	—	148	0,22	9 c ³	—	127	0,18
10 c ³	—	210	0,21	10 c ³	—	161	0,16

Comme on le voit, les résultats sont loin de confirmer la théorie. A mesure que le volume des cubes augmente, il y a une erreur de densité de plus en plus forte, atteignant même jusqu'à 50 %.

« Quand les objets à soupeser sont de poids absolu faible, explique Van Biervliet, le poids attribué se rapproche sensiblement de la densité réelle de l'objet. Si, pour une cause quelconque, éréthisme, fatigue, etc., la sensation musculaire est troublée, l'appréciation de la densité s'altère ».

Ainsi quand 10 c³ est estimé à 5 c³ dans la série I, il pèse 161 gr. alors que 5 c³ n'en pèse que 39. La fatigue due à ce poids de 161 gr. fait surestimer la notion P. fait prendre par conséquence la densité trop faible de 0,16 pour la densité double de 0,31.

Nous discuterons plus loin cette manière de voir.

En résumé, pour Van Biervliet, l'illusion est due au fait que nous divisons mentalement notre sensation de contraction musculaire, sensation d'innervation, par notre perception du volume donnée soit par le toucher, soit par la vue.

D'après M. Charpentier, les sensations d'innervation qui nous renseignent sur le poids en nous faisant connaî-

tre l'effort nécessité pour le soulèvement, sont masquées par des sensations de pression différente.

La thèse de Flournoy est que nous proportionnons notre effort au volume perçu par la vue; les sensations kinesi-thésiques de poids sont différentes, en raison des vitesses différentes avec lesquelles sont soulevés les objets de volumes inégaux.

d) Théorie de Seashore et Scripture

Nous ajouterons l'opinion de Seashore et Scripture *qui incriminent le phénomène connu de l' « attente déçue »*. Alors que pour Flournoy, les sensations de poids sont réellement différentes pour des volumes différents et ne peuvent être autres, ces deux auteurs pensent que *c'est l'étonnement, la surprise, qui fait mésestimer l'appréciation du poids des corps de grand volume, et inversement.*

Il nous faut maintenant arriver aux intéressantes recherches de Claparède pour trouver, en même temps qu'une discussion sérieuse des précédentes théories, des idées bien précisées sur la sensation de poids (*Archives de psychologie*, 1902, T. I. Expériences sur la vitesse du soulèvement des poids de volume différent).

e) Théorie et Expérimentation de Claparède

I. — DISCUSSION DES THÉORIES PRÉCÉDENTES

a) Théorie de M. Charpentier

Quand deux corps de volumes différents sont placés sur la main reposant sur une table, ils donnent évidemment

lieu à des sensations de pression différentes. Nous sentons par là la pression spécifique des objets.

Mais dans le soulèvement actif des corps, ces sensations de pression différentes constituent un élément étranger à l'illusion de poids proprement dite, illusion qui se produit d'ailleurs aussi bien avec le dispositif de Flournoy, dans lequel l'élément pression a été écarté.

L'expérience montre d'ailleurs que dans le soulèvement, cette sensation de pression spécifique est nettement masquée par la sensation musculaire de poids.

b) *Théorie de Van Biervliet*

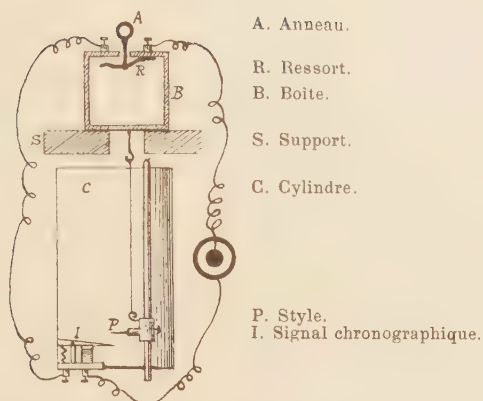
Van Biervliet pense que nous estimons la densité dans le soulèvement, en divisant la sensation de poids par le volume perçu.

Or, l'illusion est immédiate; le calcul, si bizarre semble-t-il, ne pourrait être qu'inconscient. Quel en est le mécanisme ? Van Biervliet ne l'indique pas. Le problème reste donc toujours inexpliqué. (Nous avons vu d'ailleurs que Van Biervliet est obligé d'expliquer le désaccord que ses résultats opposent à sa théorie par la surestimation des poids plus grands, due à la fatigue. Une expérience simple de Claparède nous montrera combien la théorie de Van Biervliet est peu fondée.

c) *Théories de Seashore et Scripture*

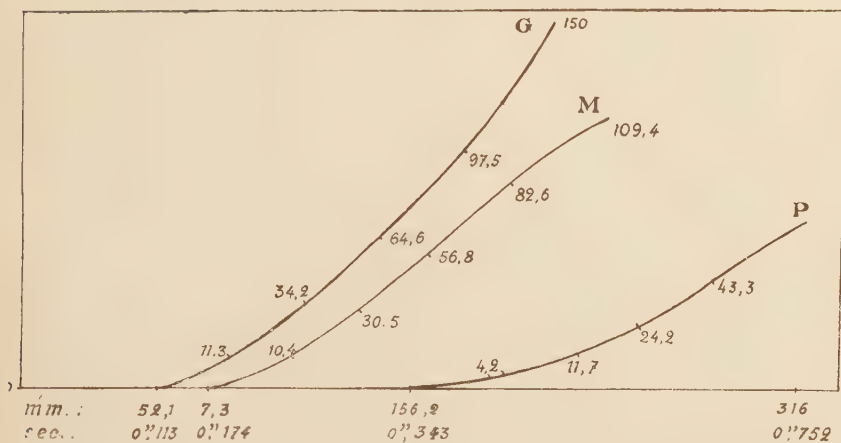
Il est possible que l'attente déçue joue un certain rôle dans l'illusion. Mais ce rôle doit être bien faible. La différence des impulsions motrices de Flournoy est d'une importance certainement bien plus considérable.

Fig. I



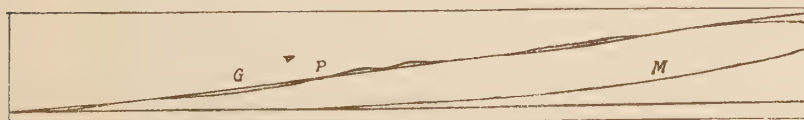
Dispositif employé par Claparède pour la mesure de la vitesse de soulèvement.

Fig. II



Vitesse de soulèvement des boîtes G M P chez des sujets normaux (Claparède) (Schéma représentant, réduit au 1/3, la moyenne des expériences de 1900 et 1901)

Fig. III



Vitesse de soulèvement des mêmes boîtes chez un arriéré médical, idiot du 1^{er} degré (Claparède). V. page 22

D'ailleurs, le sujet est fixé au bout de quelques expériences. Son attente n'est certes plus déçue; l'illusion n'en persiste pas moins.

d) *Théorie de Flournoy*

Claparède rappelle la théorie de Flournoy, laquelle lui semble le mieux rendre compte du phénomène de l'illusion.

II. — EXPÉRIMENTATION

Pour appuyer l'hypothèse de Flournoy, il restait un fait à mettre en évidence.

Jusqu'ici, les observations des expérimentateurs reposaient sur les *sensations* des sujets. Il s'agissait de montrer, par une méthode objective, que l'effort musculaire diffère réellement suivant le volume des objets soulevés. Il suffisait pour cela de montrer que la vitesse des soulèvements varie avec le volume en question.

Claparède y arriva en employant le dispositif suivant : trois boîtes de même poids et de volume croissant : P (petite boîte), M (moyenne boîte), G (grande boîte), sont munies chacune à leur face inférieure d'un crochet qui peut être mis en relation directe avec le style d'un cylindre placé verticalement; quand on procèdera au soulèvement, le style suivra un mouvement vertical. La face supérieure des boîtes porte un orifice à une extrémité duquel est fixé un ressort dont l'extrémité libre porte un anneau qui sort par l'orifice. Quand le doigt saisira l'anneau pour soulever la boîte, l'extrémité libre du ressort viendra buter contre un contact, et fermera un circuit électrique.

Aussitôt le cylindre se mettra en mouvement, la vitesse du soulèvement sera inscrite par le style qui suit les déplacements de la boîte.

Les courbes obtenues par le soulèvement de G, de M et de P offrent les caractères suivants :

1° *Les cubes sont soulevés d'autant plus vite que leur volume est plus grand.*

2° *Le temps de latence est d'autant plus grand que le volume est plus petit.*

3° *La hauteur à laquelle les cubes sont soulevés est d'autant plus grande que le volume est plus grand.*

Claparède a mis également en lumière un phénomène intéressant.

Les boîtes P, M et G pèsent chacune 345 grammes.

Ayant établi qu'il faut ajouter à G une surcharge de 215 grammes pour la rendre subjectivement égale à P, et désignant par G^1 G ainsi surchargé, il compare les courbes obtenues par le soulèvement de G, G^1 et P.

Or, la courbe obtenue par le soulèvement de G^1 se rapproche sensiblement de la courbe de P. *C'est là une objection sans réplique contre la loi de Van Bierliet*, « car la densité de G^1 (0,4), se rapproche beaucoup plus de celle de G (0,08), que de P (0,6), même si l'on tient compte de la sous-estimation des volumes et de la loi de Weber ».

III. — THÉORIE DE CLAPARÈDE SUR LA PERCEPTION DES POIDS

Schiff pense que la perception des poids nous est fournie par la notion de hauteur du soulèvement.

Levinski-Hering attribuent toute l'importance à la vi-

tesse du soulèvement, qui nous renseignerait seule sur la grandeur des poids.

Jacobj émet que nous différencions le poids des objets d'après les variations du temps de latence dans le soulèvement.

Comme le fait justement remarquer Claparède, ces notions peuvent modifier la valeur objective de nos sensations de poids, mais ne constituent pas ces sensations. Elles sont d'un ordre tout différent.

Laissant également de côté la thèse des partisans des sensations d'innervation, qui rattachent nos perceptions de poids à la connaissance prétendue que nous aurions de nos impulsions motrices, il se rallie à l'opinion de Goldscheider *qui fait de la sensation de poids une sensation profonde résidant dans la tension musculo-tendineuse*, laquelle résulte de la résistance opposée par un corps pesant à la contraction des muscles qui participent au soulèvement.

Pour Claparède, la connaissance de cette tension musculo-tendineuse est une sensation simple. Notre notion des poids, autrement dit la valeur subjective de cette sensation réside dans l'interprétation que nous lui faisons subir au moyen de la perception de vitesse.

Quand, par exemple, nous soulevons un poids donné avec des vitesses différentes, la tension musculo-tendineuse varie corrélativement à la vitesse. La sensation de poids est pourtant la même. Cela tient à ce que, grâce à des associations dues à l'expérience, nous rectifions notre appréciation. Nous tenons compte de la vitesse de soulèvement, parce que *nous savons* que c'est le même poids que nous soulevons à des vitesses différentes. Mais cette

correction n'est pas parfaite. Il se produit souvent le fait qu'un objet de même poids soulevé à des vitesses différentes paraît plus ou moins lourd.

C'est ce qui se produit dans l'illusion de poids. Ici, l'expérience est en défaut, l'esprit ne tient pas compte de la sensation de vitesse, et la sensation de tension différente subsistant seule est objectivée telle quelle.

IV. — CONCLUSIONS DE CLAPARÈDE

Il ajoute à la suite du résultat de ces expériences noté ci-dessus, les conclusions suivantes :

4° *La durée du temps de latence et la vitesse ne sont pas des facteurs psychologiques de l'illusion, mais des conditions faisant varier la tension musculaire et de là la sensation de poids.*

5° *L'illusion n'est pas une illusion psychologique; la tension est réellement différente, ce qui tient à l'adaptation instinctive de l'énergie au volume.*

6° *Elle n'est pas due à un prétendu sens d'innervation, puisque le volume le plus grand est trouvé le plus léger, bien que l'énergie de la contraction soit plus grande.*

7° *La raison pour laquelle les données de tension sont objectivées telles quelles, sans mise au point, est l'insuffisance des associations existant entre les notions de tension et de vitesse.*

f) **Expériences de M^{lle} Kipiani et de Rice**

D'après les recherches de Flournoy, les expériences relatives à l'illusion des poids n'avaient porté que sur la question de représentation visuelle.

La représentation par contact avait été étudiée par Charpentier et V. Biervliet, mais avec l'inconvénient de faire intervenir dans l'expérimentation les sensations de pression, de sorte qu'à cause de la complexité de ces deux facteurs, il était impossible de faire des déductions précises.

M^{lle} Kipiani a repris très récemment un nouvel aspect de la question.

Son matériel se compose de cylindres de diamètre égal et de hauteur différente, toujours de même poids.

Ses sujets, aveugles, ou voyants opérant les yeux bandés, prennent connaissance du volume par le toucher, et procèdent ensuite au soulèvement.

De cette façon, on ne peut incriminer ni les sensations de pression, ni la représentation du volume donnée par le degré d'ouverture des doigts et de la main puisque les cylindres sont de diamètre égal. La palpation intervient seule.

Dans ces conditions, l'illusion s'est toujours produite avec une constance remarquable.

M^{lle} Kipiani conclut « que dans l'illusion musculaire... la vision des objets peut être remplacée par la palpation ».

Des recherches antérieures avaient conduit auparavant l'expérimentateur américain Rice au même résultat.

g) Conclusions

I. — La théorie si simple de Flournoy a reçu une confirmation éclatante des expériences de Claparède, *qui démontrent à l'évidence que l'effort moteur que nous appli-*

quons au soupèsement des objets est proportionné, en vertu d'une association puissante, à la représentation que nous nous faisons de leur volume, puisque la vitesse de soulèvement varie proportionnellement au volume.

II. — Les conclusions de Van Biervliet *ne sont erronées que dans l'idée qu'il se fait du mécanisme de l'illusion.* Il n'en est pas moins vrai que le résultat de l'illusion est de nous faire sentir, *sinon la densité exacte, du moins quelque chose qui s'en rapproche.* Elle nous fait percevoir un intermédiaire entre le poids absolu et le poids spécifique de l'objet.

III. — *La théorie de l'attente déçue de Seashore et Scripture est insuffisante et inutile* dans l'explication du phénomène de l'illusion. Flournoy et Claparède insistent du reste sur le fait que *nous n'avons pas affaire à une illusion psychologique* à proprement parler. Nous devons bien faire des estimations de poids différentes quand nous comparons des corps de volume inégal. Les expériences sur les vitesses de soulèvement différentes de Claparède en sont une démonstration inattaquable.

IV. — La *persistance* et la *constance* de l'illusion, qui se manifeste même chez les enfants, montre bien *qu'il s'agit là d'un mécanisme réflexe puissant.*

Philippe et Clavière nient qu'il s'agisse là d'un fait d'expérience héréditaire, parce qu'ils ne la trouvent pas chez de très jeunes enfants. Cette observation est de nulle valeur : en premier lieu, parce qu'il ne faut pas tabler sur des résultats obtenus chez des sujets d'un âge où on ne peut encore *analyser nettement ses sensations*; en deuxième lieu, *nombreux sont les exemples de caractères*

acquis par hérédité, qui ne se manifestent qu'à un âge avancé de l'individu. Il n'est pas étonnant qu'il en soit de même pour l'association qui nous occupe. Un développement avancé du système nerveux lui est nécessaire.

V. — Quant à l'appréciation du volume qui est à la base de l'illusion, Flournoy et Claparède n'ont envisagé que *l'appréciation visuelle*.

D'autres moyens d'évaluer un volume sont pourtant aussi à notre portée. En mettant de côté l'appréciation par contact, telle que l'envisageaient Charpentier et Van Biervliet, parce qu'il s'y ajoutait un élément étranger dû aux sensations de pression, nous avons vu par les expériences de Kipiani que *la palpation*, chez les aveugles, ou chez les voyants dont les yeux sont bandés, nous donnant une appréciation nette de volumes, donne lieu également à l'illusion de poids.

Mais ici encore, la palpation nous donne la notion du volume d'une manière complexe. Nous pensons que les sensations de contact y jouent un rôle bien moins important que les *sensations kinesthésiques de déplacement du bras et de la main qui palpe*.

L'importance des sensations profondes dans nos données d'orientation, de représentation de l'espace, est bien connue. Notre connaissance des volumes n'est qu'une modalité de ces notions.

Quoi qu'il en soit, et qu'on attribue le genre d'illusion trouvé par Kipiani aux sensations de contact ou aux sensations kinesthésiques, il reste un fait acquis. C'est que *d'autres modes de représentation des volumes que la vue peuvent donner naissance à l'illusion de poids*.

CHAPITRE II

CONDITIONS D'APPARITION DE L'ILLUSION

L'illusion musculaire ne peut se produire que si quatre conditions sont remplies :

1° *Les facultés de jugement, de comparaison doivent être intactes, ou suffisamment développées.*

2° *Les associations qui proportionnent l'impulsion motrice à la représentation du volume doivent être normales.*

3° *Les représentations de volume doivent être exactes, qu'elles soient fournies par la vue ou par tout autre ordre de sensations.*

4° *La sensibilité au poids doit être intacte.*

a) Les Facultés de jugement, de comparaison doivent être intactes ou suffisamment développées.

On peut supposer le cas d'un sujet incapable d'analyser les sensations qu'il reçoit, ou de fixer son attention sur elles. L'illusion en sera naturellement d'autant plus réduite ou perturbée.

C'est ainsi que Dresslar a trouvé que l'illusion est *plus forte chez l'adulte que chez l'enfant*. Le même auteur a noté également qu'elle est plus faible chez les faibles

d'esprit que chez les enfants intelligents. Philippe et Clavière ont remarqué son absence chez les imbéciles.

Ces faits ne démontrent pas absolument que ce soit le facteur jugement qui fasse défaut.

On peut également incriminer les associations. Il est naturel de penser qu'elles sont moins développées chez les très jeunes enfants que chez les adultes.

On peut aussi admettre légitimement que les sensations qui donnent lieu à la représentation du volume sont d'autant plus aiguës que les sujets ont l'intelligence plus développée.

Deux de ces facteurs, ou les trois réunis peuvent être mis en cause tant qu'on n'aura pas fait une étude préalable du degré de sensibilité des sujets, et de la vitesse réelle avec laquelle ils opèrent les différents soulèvements.

Claparède a trouvé que l'illusion est *accidentellement* absente chez des enfants arriérés au sens pédagogique seul, mais normaux au sens médical. Le reste du temps, ils présentaient l'illusion. Il semble bien dans ce cas que le jugement ou l'attention aient été seuls en défaut.

b) Les associations qui proportionnent l'impulsion motrice à la représentation du volume doivent être normales.

Cette condition est absolument essentielle, puisqu'elle se trouve pour ainsi dire à la base de l'illusion musculaire.

Ce facteur ne peut se trouver absent que dans des conditions pathologiques, comme nous pouvons le supposer de prime abord.

Il faut nous rapporter ici aux expériences de Demoor et Daniel, et de Claparède.

Demoor et Daniel recherchant l'illusion chez 380 enfants, l'ont trouvée présente dans 370 cas. Dans les dix autres cas, elle était absente ou renversée.

Or, ces dix enfants étaient des *idiots du premier degré*.

Claparède a repris ces expériences en vue de se convaincre si l'absence de l'illusion pouvait servir au diagnostic de l'idiotie. Il a opéré dans une classe d'arriérés de Genève. Tous les arriérés médicaux n'ont pas manifesté le signe de Demoor (illusion absente ou renversée), mais *tous ceux qui la présentaient d'une manière constante étaient des arriérés médicaux de nature diverse, idiots du premier degré*.

Recherchant la cause de cette absence ou de ce renversement d'illusion, Claparède a noté qu'on ne peut incriminer ni les sensations de poids, ni les représentations de volume, ni le jugement, car ces mêmes arriérés reconnaissent les différences de volume, et distinguent les poids des objets de même volume.

Par contre, les tracés de Claparède enregistrant la vitesse avec laquelle les arriérés soulèvent les objets de poids égal et de volume différent montrent que *cette vitesse est la même quand les sujets en question présentent le signe de Demoor; l'innervation ne se proportionne pas au volume, au poids supputé*.

Il y a « dissociation de l'instinct », dit Claparède — autrement dit les *associations* qui entrent en jeu chez l'homme normal sont ici en défaut, parce qu'*insuffisamment développées, absentes ou faussées*.

Quant au phénomène de « l'illusion renversée » qui se présente dans 50 % des anormaux de Dresslar, dans 60 % des cas d'absence d'illusion normale de Claparède, ce dernier auteur pense que l'anormal « ayant toute l'attention accaparée par les différences de volume, estime que le plus gros objet est le plus lourd, sans tenir compte des données de son sens musculaire ».

c) Les représentations de volume doivent être exactes.

Nous prenons connaissance d'un volume par des sensations d'ordres divers, *sensation visuelle, sensation de contact, sensations kinesthésiques*. Des associations différentes doivent forcément être mises en jeu dans le mécanisme de l'illusion suivant que nous évaluons le volume par telle ou telle sensation.

Il y a donc autant d'ordres d'illusion que de sensations nous rendant compte du volume.

Pour faciliter notre exposé, nous proposerons de les désigner du nom d'*illusion visuelle, kinestésique, au contact, mixte*, etc..., suivant les représentations de volume qui ont été utilisées par le sujet.

I. — VUE.

Pour que l'illusion visuelle subsiste, il faut que la vision soit capable d'évaluer les différences de volume des objets placés à la portée de la main, ce qui est compatible avec un degré de vision très faible.

Nous l'avons constatée encore très forte chez des sujets porteurs de cataracte double mais qui avaient encore une

perception confuse des contours des corps qu'on lui présentait.

L'illusion visuelle disparaît chez les aveugles et chez les voyants aussitôt qu'on prend la précaution de leur faire fermer les yeux.

Il est facile d'obtenir l'illusion visuelle pure, en employant des objets de même diamètre dont les hauteurs seules diffèrent, ou mieux en les faisant soulever au moyen de supports identiques, ou de crochets semblables.

II. — CONTACT

Les perceptions de contact plus ou moins étendu que nous donnent les objets de volume différent doivent, *a priori*, fournir à l'illusion l'occasion de se manifester. L'illusion au contact doit se manifester dans deux conditions :

1° Des corps de diamètres différents sont placés sur la paume de la main qui les soupèse (Charpentier et Van Biervliet) ;

2° Des corps de volume différent et de diamètre égal sont palpés dans toute leur étendue. Après quoi on procède au soulèvement, soit à l'aide d'un support, soit par préhension (Kipiani).

On aura, bien entendu, éliminé l'illusion visuelle en bandant les yeux des sujets.

Malheureusement, dans le premier cas, les sensations de *pression* différentes troublent les résultats, dans une proportion qui ne nous est pas connue.

Dans le second, les différences de contact n'interviennent pas non plus d'une manière simple. C'est la notion

complexe de la *durée* de la palpation, donnée fournie simultanément par la sensibilité au contact et par les sensations profondes de déplacement du membre, qui nous donne la représentation du volume.

Il est donc impossible chez un sujet normal d'étudier l'illusion au contact pure, car des éléments étrangers viennent la compliquer.

Il faudrait, dans le premier cas, la rechercher chez des sujets dont la sensibilité à la pression serait détruite, la sensibilité au contact subsistant seule; dans le second chez des malades ayant perdu entièrement les sensations de déplacement actif de leur membre supérieur et gardant intacte leur sensibilité au contact. Ces cas sont excessivement rares, pour ne pas dire inexistants, dans le domaine pathologique.

III. — SENSATIONS KINESTHÉSIQUES

Nous qualifierons l'illusion musculaire du nom de kinesthésique quand la représentation du volume nous est donnée par les seules sensations profondes.

Pour l'obtenir pure, nous jugeons la manière d'opérer suivante préférable à celle de Kipiani, qui a l'inconvénient de faire intervenir en même temps les sensations de contact :

Le sujet, *les yeux bandés*, saisit successivement par *préhension directe*, en ayant soin que la surface de contact de la main avec l'objet soit toujours la même, des corps de même poids et de *diamètre différent*.

Nous trouverons l'étude de ce genre d'illusion au chapitre de nos recherches personnelles.

Dans ces conditions, *l'appréciation du volume est donnée par les sensations profondes résultant du plus ou moins grand degré d'ouverture des doigts et de la main.*

Il est à présumer que l'illusion kinesthésique sera d'autant plus faible que les sensations profondes seront plus atteintes. A ce sujet, nous verrons le résultat de notre expérimentation chez les *tabétiques*, qui sont tout indiqués pour étudier les conditions dans lesquelles ce genre d'illusion est modifié.

Il serait également intéressant d'étudier d'autres maladies hypokinesthésiques tels que syringomyéliques, sujets atteints de scléroses diverses systématisées ou non.

IV. — LA SENSIBILITÉ AU POIDS DOIT ÊTRE INTACTE

Une sensation détruite ne peut évidemment pas donner naissance à une illusion quelconque.

Si la sensibilité différentielle au poids est touchée, l'illusion en sera d'autant diminuée.

Claparède, étudiant deux tabétiques et une malade portant des lésions corticales, dont la sensibilité au poids avait disparu ou était émoussée d'une manière excessive, a trouvé l'illusion visuelle absente. Le fait était à prévoir.

Inversement, l'illusion sera d'autant plus forte que la sensibilité au poids sera plus développée.

C'est pourquoi nous conseillons vivement *de procéder à une détermination aussi précise que possible de la sensibilité différentielle au poids des sujets qui doivent servir dans l'expérimentation.*

Les différences individuelles sont en effet parfois très accusées et il est nécessaire d'en tenir compte dans l'in-

interprétation des résultats. (Nous ferons ici une remarque incidente : « Pour que l'illusion existe, dit Claparède, il faut que la sensibilité kinesthésique soit assez fine pour nous renseigner sur des différences de poids au moins égales à la valeur de l'illusion », formule parfaitement juste, d'ailleurs.

Nous voudrions simplement indiquer qu'il existe dans la terminologie une confusion regrettable. La sensibilité aux poids est une sensibilité très spéciale dans le groupe des sensibilités kinesthésiques. Comme nous le verrons plus tard, elle peut se trouver intacte chez des malades nettement hypokinesthésiés.

Il est préférable, pour éviter toute confusion, de la désigner toujours sous le vocable « *sensibilité au poids* », réservant le nom de *sensibilité kinesthésique* au grand groupe des autres sensibilités profondes, parmi lesquelles on est encore loin d'avoir fait des distinctions parfaites).

CHAPITRE III

EXPÉRIMENTATION PERSONNELLE

a) Précautions à prendre

Ici, comme dans toute expérimentation psychophysique, il est nécessaire, pour obtenir des résultats solidement établis, de se placer dans des conditions rigoureusement fixées à l'avance et scrupuleusement gardées par la suite.

Nous insistons sur ce point, car dans cet ordre de phénomènes, il suffit souvent d'une variation à peine appréciable dans la conduite de l'expérience pour modifier les résultats et entacher les conclusions d'erreur.

C'est ainsi qu'il faut non seulement veiller à la similitude absolue du matériel employé, non seulement opérer toujours de la même manière dans les plus petits détails, mais encore porter toute son attention sur un élément éminemment variable et délicat, la personne qui sert de sujet.

Le sujet doit se trouver placé dans de bonnes conditions psychiques et physiologiques. Il doit être parfaitement calme et attentif; opérer lentement; analyser exactement ses sensations, sans se laisser distraire, ni émotionner; enfin se mettre en garde contre toute idée préconçue, toute

intention préétablie, toute autosuggestion. Ces derniers points sont d'une grande importance.

Il faut, en un mot, qu'il devienne un instrument d'une précision aussi complète que possible.

Pour les mêmes raisons, l'expérimentateur doit s'arrêter à temps, avant que la sensibilité et l'attention du sujet ne s'émoussent. Il sera attentif à dépister les premiers symptômes de fatigue, et passera dès qu'il les aura reconnus, à l'étude d'un autre sujet.

A cette condition, il pourra employer un personnel plus restreint, pourvu, bien entendu, qu'il accumule un assez grand nombre d'observations avant d'en déduire ses conclusions.

Le matériel employé sera très simple, d'un maniement facile. Les dispositifs compliqués comportent souvent de nombreuses causes d'erreurs. C'est un écueil qu'il faut également éviter.

Nous pensons avoir paré à plus d'une inexactitude, en faisant porter nos recherches sur des sujets, il est vrai peu nombreux, mais qui présentaient le grand avantage d'être familiarisés déjà avec l'expérimentation psychologique, habitués, par conséquent, à analyser leurs sensations, et à se défier de l'autosuggestion.

Nous avons fait de nombreuses expériences, souvent répétées, échelonnées sur un espace de deux ans (1908 et 1909). Les résultats en ont été toujours approximativement identiques. Nous pouvons donc tabler sérieusement sur nos moyennes. Enfin, nous avons établi un contrôle affirmatif par des expériences fortuites faites sur des sujets d'occasion.

b) **Recherche de la sensibilité différentielle
au poids.**

Avant d'aborder l'étude du phénomène de l'illusion, il fallait nous renseigner sur la sensibilité de nos sujets, en déterminer le degré.

Le degré de sensibilité différentielle d'un sujet est fourni par l'écart de poids nécessaire pour lui donner des sensations de poids nettement différentes.

Si, par exemple, il faut ajouter 40 grammes à un poids de 400 grammes pour percevoir une sensation nettement plus forte, nous dirons que le seuil de la sensibilité différentielle du sujet observé est de $40/440 = 1/11^{\circ}$.

La moyenne du seuil est généralement évaluée à $1/16^{\circ}$, mais il existe des écarts individuels assez notables.

Nous avons fait la recherche du seuil de la sensibilité différentielle au poids de la manière suivante :

Notre matériel se compose d'une caisse mise à jour sur une de ses faces. La partie supérieure est percée de deux trous qui laissent passer la tige de deux plateaux reposant sur le fond de la caisse. Sur l'un de ces plateaux, nous plaçons un poids fixe de 530 grammes. L'autre plateau reçoit un poids de 530 grammes également, plus une surcharge variable suffisante pour donner une sensation de poids nettement différente. Le sujet fait ses comparaisons en soulevant alternativement les deux plateaux au moyen de l'index droit passé dans l'anneau d'un crochet.

Chez chacun de nos sujets, une différence de 50 grammes donne constamment lieu à des sensations de poids distinctes entre les deux systèmes.

Poids du plateau.....	109
Poids du crochet.....	2
Charge fixe.....	530
Surcharge.....	50
Total.....	691

Surcharge poids du système $= 50/691 = 1/14$

Le seuil égale donc 1/14. Néanmoins, la sensibilité s'émoussant assez vite, même avant qu'on ait conscience de la fatigue, nous préférons tabler sur une sensibilité différentielle de 1/10, correspondant à une surcharge de 64 grammes.

Au bout de vingt soulèvements, cette surcharge donne encore lieu à une sensation nettement distincte.

EXPÉRIMENTATION RELATIVE A L'ILLUSION

Matériel employé

Il se compose :

1° D'une *grande bouteille* cylindrique, pesant 530 gr. mesurant : hauteur : 24 cm., diamètre : 9 cm., volume : 1.030 c^3 , $D = 0,5$;

2° D'une *petite bouteille* de même forme et de même poids ; mesurant : hauteur : 13 cm., diamètre : 4 cm. 5, volume : 130 c^3 , $D = 4$;

3° D'une *éprouvette* pesant également 530 gr., son diamètre est le même que celui de la petite bouteille.

Elle mesure : hauteur : 32 cm., diamètre : 4 cm. 5, volume : 320 c^3 , $D = 1,65$;

(Pour plus de commodité dans l'exposition, nous désigne-

rons la grande bouteille par B, la petite par b, l'éprouvette par B¹) ;

4° D'une série de 6 flacons identiques de volume et de forme à b et pesant respectivement 320, 360, 400, 440, 480, 530 gr., nous les désignerons par le signe b suivi du chiffre de leur poids (Par ex. : b — 320, b — 360, b — 400, etc...)

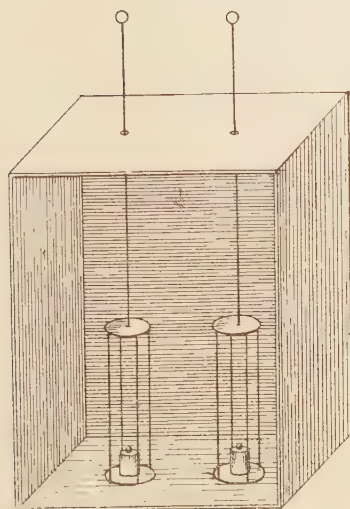
Tous les flacons sont entourés de papier de même couleur, afin d'en masquer le contenu.

Leur goulot est muni d'une boucle de ficelle, de manière à ce qu'on puisse les soulever au moyen d'un crochet.

But de notre expérimentation. — V. Biervliet, Seashore, Scripture, Ley avaient fait auparavant des mesures comparatives de l'illusion visuelle et de l'illusion au contact. Nous avons laissé intentionnellement de côté cette dernière, pour des raisons déjà énumérées plus haut; mais nous avons voulu mettre en regard l'illusion visuelle et l'illusion kinesthésique (résultant du degré d'ouverture de la main et des doigts dans la préhension), et faire un calcul quantitatif de chacune d'elles. Nous rappelons que nous n'avons rien trouvé qui ait trait à l'illusion kinesthésique, telle que nous l'avons décrite, dans l'historique de la question.

Il va sans dire que nous avons, auparavant, reconnu l'existence de l'illusion kinesthésique; en effet, chaque sujet manifeste une *illusion très forte* quand il soulève successivement B et b, les yeux bandés, par préhension directe, les objets ne reposant pas dans la main et offrant une même surface de contact (soit que toute la main se referme sur chaque objet, soit qu'on les prenne entre la pulpe d'un même nombre de doigts dans chaque soulèvement).

Fig. IV



Dispositif employé pour le calcul
de la sensibilité différentielle au poids

Fig. V



Flacons employés pour l'étude de l'illusion
(dimensions réduites au 1/5)

En deuxième lieu, nous avons recherché si *l'idée préalable* suffit, à elle seule, pour donner lieu à l'illusion.

Nous nous sommes ensuite demandé si on ne pouvait pas obtenir l'illusion dans d'autres conditions que celles qui ont déjà été décrites.

Enfin, nous avons cherché à rendre l'illusion plus faible ou nulle, en modifiant volontairement les vitesses de soulèvement.

1^{re} série. — MESURE DES ILLUSIONS VISUELLE
ET KINESTHÉSIQUE

Sachant qu'il existe une illusion forte entre B et b, il suffit, pour mesurer cette illusion, de faire rechercher au sujet, dans la série des flacons de même volume que b, mais pesant des poids divers, celui qui lui semble se rapprocher le plus de B. L'écart de poids donne la valeur de l'illusion.

Nous avons déterminé chez nos sujets :

1° La valeur de *l'illusion totale* (préhension directe par le corps des flacons, et soulèvement, sous le contrôle de la vue);

2° La valeur de *l'illusion visuelle* (soulèvement avec des crochets identiques, sous le contrôle de la vue);

3° La valeur de *l'illusion kinesthésique* (préhension directe, et soulèvement, les yeux étant bandés).

Voici la *moyenne* des résultats de nombreuses expériences. Nous avons été frappé de leur constance à différentes époques.

1° *Illusion totale*

	Erreur moyenne	Valeur de l'illusion
SUJET X :		
B (530 gr.) est évalué égal à <i>b</i> 360 gr.	170 gr.	1/3
SUJET Y :		
B évalué égal à <i>b</i> 360 gr.	170 gr.	1/3
SUJET Z :		
B évalué égal à <i>b</i> 320 - 360 gr.	190 gr.	1/2,8

Les flacons *b* sont placés sur un plan plus élevé que B, afin de les mettre à niveau, pour que le membre qui soupèse garde, dans chaque cas, la même position.

La préhension est effectuée avec tous les doigts de la main, saisissant le corps des bouteilles, et se refermant complètement sur lui afin que, dans chaque cas, toute la peau de la main soit en contact avec l'objet.

Le sujet ne doit pas cesser de regarder, afin de conserver toute son importance à l'élément visuel de l'illusion.

2° *Illusion visuelle*

La bouteille B, les flacons *b*, sont alternativement soulevés par la ficelle dont leur goulot est muni, par un crochet dans l'anneau duquel passe l'index de la main droite. La représentation du volume par la vue seule produit l'illusion.

		Erreur moyenne —	Valeur de l'illusion —
SUJET X :			
B est évalué égal à	b 440 — 480 gr.	70 gr.	1/7,6
SUJET Y :			
B est évalué égal à	b 480 gr.	50 gr.	1/10,6
SUJET Z :			
B évalué égal à	b 480 gr.	50 gr.	1/10,6

3° *Illusion kinesthésique*

Mêmes remarques sur la préhension que dans la mesure de l'illusion totale; les yeux sont soigneusement bandés.

		Erreur moyenne —	Valeur de l'illusion —
SUJET X :			
B évalué égal à	b 360 gr.	170 gr.	1/3
SUJET Y :			
B évalué égal à	b 360 — 400 gr.	150 gr.	1/3,5
SUJET Z :			
B évalué égal à	b 320 — 360 gr.	190 gr.	1/2,8

4° *Conclusions*

a) *L'illusion totale rapportée au poids de B (530 grammes), a une valeur d'environ 1/3.*

b) *L'illusion visuelle est en réalité très faible. Sa valeur n'est environ que de 1/10.*

c) *L'illusion kinesthésique, au contraire, est très forte; sa valeur atteint le même chiffre que celui de l'illusion totale.*

Nous insistons sur ce dernier point. Ainsi donc, non seulement les notions de volume données par les sensations profondes résultant du degré d'ouverture de la main et des doigts suffisent pour donner lieu à une illusion de poids, mais, par les expériences ci-dessus mentionnées, nous mettons en évidence la valeur énorme de cette illusion qui semble remplir tout le rôle important dans l'illusion totale, reléguant l'illusion visuelle au second plan.

L'explication que nous donnerons de ce fait, que nous avons souvent contrôlé par la suite, paraîtra un peu paradoxale au premier abord; mais c'est la seule possible : c'est que *les sensations profondes résultant de la préhension* des objets, jouent un rôle bien plus important que nos représentations visuelles pour nous donner la notion de leur volume; nos sensations profondes sont plus affinées à ce point de vue. Autrement dit, *la sensibilité différentielle de nos représentations des volumes est plus développée à la préhension qu'à la vision.*

Nous jetons par là un jour nouveau sur l'importance trop méconnue du rôle joué dans notre vie par les sensations profondes.

2^e série. — MESURE DE L'ILLUSION TOTALE PAR UN AUTRE PROCÉDÉ

Nous venons de voir que l'illusion totale atteignait $\frac{1}{3}$ environ, l'erreur commise étant de 170 grammes.

Nous avons voulu contrôler ce chiffre en mesurant l'illusion d'une autre manière.

Au lieu de comparer B (530 gr.), à la série de flacons *b*, de poids différents et plus petits, nous comparons maintenant le flacon *b*, pesant 530 grammes, à la bouteille B, de même poids, en ajoutant à celle-ci des quantités d'eau suffisantes pour amener son poids apparent égal à celui de *b*. Cette quantité d'eau exprimera la valeur de l'erreur, d'où nous déduirons celle de l'illusion.

L'erreur est plus forte quand on opère par *méthode décroissante*, c'est-à-dire en ajoutant d'emblée une quantité d'eau trop forte à B, pour la diminuer ensuite progressivement, que quand on emploie la *méthode croissante*, en additionnant au début des quantités d'eau trop faibles, qu'on augmente peu à peu, jusqu'à sensation d'égalité : cela s'explique facilement. Le seuil de la sensibilité différentielle de nos sujets étant d'environ 50 gr. pour l'ordre de poids ici employé, les résultats peuvent naturellement varier dans la limite de 50 grammes. Le sujet s'arrête au point minimum de cette limite dans la méthode croissante, au point maximum dans la méthode décroissante, d'où un léger écart dans les résultats que voici :

Quantités d'eau ajoutées		Valeur de l'illusion		
Méth. crois.	M. déc.	M. cr.	M. décr.	Moyenne
S U J E T Z :				
<i>b</i> (530 g.) évalué égal à B (530) + 290 g.	310 g.	1/2,8	1/2,7	1/2,75
S U J E T X :				
<i>b</i> évalué égal à B + 250 g.	300 g.	1/3	1/2,8	1/2,9
S U J E T Y :				
<i>b</i> évalué égal à B + 300 g.	310 g.	1/2,8	1/2,7	1/2,75

Les comparaisons ont été faites par préhension, sous le contrôle de la vue. Comme nous le voyons, *la valeur de l'illusion totale, déterminée de cette façon, est bien identique, à peu de chose près, au chiffre de $1/2,8$ — $1/3,5$, obtenu dans la première série d'expériences.*

La méthode employée dans la seconde série est peut-être plus rigoureusement exacte en ce sens que nous pouvons déterminer la quantité d'eau qu'il faut ajouter à B, à quelques grammes près. Cet avantage est compensé par les inconvénients suivants : Elle est plus longue; ensuite, comme l'ordre des poids employés est plus élevé, le seuil de la sensibilité différentielle est plus fort, et la fatigue arrive plus vite.

La première méthode nous paraît préférable, à cause de sa facilité et de sa rapidité.

Quoi qu'il en soit, on peut employer utilement la deuxième comme moyen de contrôle des chiffres obtenus dans la première série.

3^e série. — COMPARAISON DE DEUX OBJETS DE POIDS ET DE DIAMÈTRE IDENTIQUES, MAIS DE HAUTEURS DIFFÉRENTES, SANS CONTROLE VISUEL.

A priori, il est à supposer qu'en soulevant, *les yeux fermés*, deux objets de même poids et de même diamètre, *mais de hauteur différente*, nous ne devons ressentir aucune illusion, n'ayant aucune donnée sur le volume réel de chacun des objets.

Nous employons ici une grande éprouvette mesurant 32 centimètres de hauteur, que nous appellerons B', et que nous comparons à *b*; le poids est identique, 530 grammes,

de même du diamètre, 4 cent. 5. *b* mesure en hauteur 13 centimètres.

Dans ces conditions, *l'expérience nous a montré cependant qu'il y a encore une illusion notable*. En même temps, les sujets disaient se rendre compte de la hauteur et, par conséquent, du volume des objets en présence, en percevant, par soulèvement avec préhension, que les centres de gravité des deux objets ne sont pas placés au même niveau.

La notion de volume est fournie, ici aussi, par les sensations profondes, résultant soit des oscillations du corps le plus haut, soit des différences de pression exercée sur les tissus par suite du déplacement des centres de gravité.

Voilà donc, par conséquent, démontré un nouveau moyen pour nous de prendre effectivement connaissance des volumes, et en même temps, ce qui en est une déduction obligée, une nouvelle cause d'illusion de poids.

Voici les moyennes des résultats obtenus chez deux sujets.

	Chiffre d'eau ajouté —	Valeur de l'illusion —
SUJET Y :		
<i>b</i> (530) évalué égal à B ¹ (530) +	77	1/8,5
SUJET Z :		
<i>b</i> évalué égal à B ¹ +	92	1/6

Ces chiffres n'ont évidemment de valeur que relativement aux deux objets employés ici, et ne sont pas comparables à ceux des expériences précédentes.

Cette mesure n'a eu pour but que de montrer la réalité

de l'illusion ainsi manifestée; sa valeur est assez notable, comme on le voit.

Pour l'obtenir, il faut employer des objets de hauteur très disproportionnée, et opérer la préhension par la base.

4^e série. — ESSAI DE MODIFICATION VOLONTAIRE APPORTÉE
DANS LES VITESSES DE SOULÈVEMENT

Claparède a montré que l'illusion se rattache étroitement aux différences des vitesses de soulèvement des objets de volumes inégaux, la sensation de poids variant en raison inverse de la vitesse, laquelle varie en raison directe du volume de l'objet soulevé.

Nous avons essayé de faire le soulèvement comparatif de B et de *b*, en appliquant volontairement un grand effort moteur à *b*, et un effort faible à B. Dans ces conditions, l'illusion devrait diminuer ou disparaître; or, *elle a toujours subsisté. Bien plus, sa valeur est toujours restée identique à celle que nous avons précédemment notée.*

C'est qu'en réalité *nous ne pouvons pas modifier volontairement la vitesse du soulèvement, au moins pendant toute sa durée, tant sont fortes les associations coordinatrices mises en jeu dans le phénomène de l'illusion.*

Il serait intéressant de reprendre cette série d'expériences avec tracés à l'appui.

5^e série. — LE RÔLE DE L'IDÉE PRÉALABLE DANS L'ILLUSION

Nous faisons soulever alternativement la grande et la petite bouteille au moyen d'un crochet, les yeux étant soigneusement bandés, *en renseignant chaque fois le sujet sur la taille de l'objet : aucune illusion ne se produit.*

Nous pensons donc que ce n'est pas la représentation mentale des volumes qui fait coordonner l'effort moteur. *Le mécanisme de cette coordination doit être considéré comme rigoureusement d'ordre réflexe. Le point de départ nécessaire en est la perception directe du volume par des sensations.* (Visuelles, kinesthésiques, etc.).

Une dernière remarque se place ici. A deux et même trois années d'intervalle, bien que fixé d'avance sur le poids réel des objets, bien qu'entraîné par de fréquentes et nombreuses expériences, et malgré que nous nous efforcions à nous soustraire à cette coordination de l'effort au volume perçu, la valeur de l'illusion est demeurée constante. Il n'y a eu aucune éducation.

Cette remarque a d'ailleurs été faite par tous les expérimentateurs précédents.

DEUXIÈME PARTIE

Étude de l'Illusion de poids chez quelques tabétiques

Les tabétiques constituaient pour nous un intéressant terrain d'expériences, tant pour l'étude de cette incoordination qui est le système capital de l'affection, que pour contrôler nos vues sur l'illusion de poids par l'examen de sujets physiologiquement différents de l'homme normal.

Nous n'insisterons pas sur le fait de l'incoordination, question bien mise au point, et bien connue de tous. Nous ferons simplement remarquer qu'elle n'est pas due à des troubles apportés dans des centres d'association : Le tabétique *coordonne bien ses actes, mais seulement dans la mesure des données qu'il reçoit du monde extérieur.*

Il ne fausse ni ne modifie ces données. Mais, par suite des altérations de ses voies sensitives, elles lui parviennent diminuées et, même, certaines sont supprimées.

Le tabétique fait donc rendre à ses sensations tout ce qu'elles peuvent rendre; les centres coordinateurs eux-mêmes ne sont pas atteints par le processus pathologique.

Les sensations qui se trouvent le plus lésées chez le tabétique sont les *sensations profondes*, sensibilités musculaire, tendineuse, aponévrotique, articulaire, osseuse, viscérales, comprenant chacune des subdivisions encore mal connues, tant au point de vue anatomo-histologique, qu'au point de vue psychophysiologique.

La sensibilité au poids constitue une de ces subdivisions. Elle a été peu étudiée chez le tabétique.

Dans le récent travail de Grasset (1909), « le tabes, maladie de la sensibilité profonde », nous détachons le passage suivant :

« D'après Jaccoud, *au membre inférieur*, un individu sait apprécier une différence de 50 à 70 grammes. Lamarecq a même vu, chez un tabétique, le renversement de la sensation de poids; ce malade accusait une diminution de poids quand on ajoutait 100 grammes aux 50 grammes qu'il soulevait déjà. C'est la désorientation complète pour les sensations de poids et de résistance. »

Comme on le voit, il s'agit ici du membre inférieur. Grasset ajoute : « Toutes ces recherches doivent être faites en suspendant *au bras* du sujet un petit plateau avec un cordon mince ». Il propose d'utiliser plutôt la *sensation d'allègement*. « Le seuil du poids capable de donner la sensation d'allègement est environ de 10 grammes; chez les tabétiques, la même sensation n'apparaît parfois pas avec 30 grammes dans un membre akinesthésié. » *Il semble donc avoir trouvé chez les tabétiques une diminution de la sensibilité de poids au membre supérieur.*

Nous avons vu, par ailleurs, que Claparède a enregistré l'absence de l'illusion visuelle chez deux tabétiques, dont la sensibilité au poids avait disparu à l'un des membres supérieurs.

Nous sommes en droit de supposer que ces deux cas avaient été spécialement choisis, vu la diminution énorme de la sensibilité au poids que présentaient ces deux malades.

Nous allons prendre tour à tour les observations que nous avons faites sur cinq tabétiques que nous avons eu le loisir d'examiner à l'hospice Saint-Julien, grâce à l'obligeance de M. le professeur agrégé Etienne.

Nous donnerons, en même temps, sur eux, les renseignements cliniques qui nous intéressent dans le cas présent.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

M^{me} Jop..., repasseuse, 61 ans. Tabes associé à l'hystérie.

Le début de l'affection remonte à 17 ans.

Marche complètement impossible. Actuellement confinée au lit.

I. — SENSIBILITÉS PROFONDES

Sensibilité vésicale à la distension : pour 450 gr. de liquide.

Sensibilité rectale : diminuée.

- épigastrique : 0.
- trachéale : 0.
- du globe oculaire : faible.
- linguale : 0.
- du tendon d'Achille : 0.
- du creux poplité : 0.
- du cléidomastoïdien : 0.
- osseuse à la douleur : 0.
- osseuse (tibia) aux vibrations : 0.

Ataxie membre supérieur droit : notable.

- — gauche : —
- membre inférieur droit : très forte.
- — gauche : —

Romberg : absolu.

Notion de la position :

des membres inférieurs au repos : affaiblie.

des membres supérieurs au repos : grossièrement normale.

Notion des mouvements actifs :

Membres inférieurs : diminuée.

— supérieurs : normale.

Notion des mouvements passifs :

Membres inférieurs : très diminuée.

— supérieurs : peu diminuée.

Sensibilité à la fatigue : 2-3 minutes.

Hypotonie musculaire : légère.

Baresthésie : semble normale.

Réflexe rotulien : aboli.

Réflexes pupillaires : abolis.

C'est une malade très affaiblie. L'atrophie des muscles de l'avant-bras et du bras est énorme. Elle laisse facilement échapper les objets qu'elle tient, faute de pouvoir les serrer assez fort.

Distingue les différences de volume à la préhension.

II. — SENSIBILITÉ DIFFÉRENTIELLE AU POIDS

1^{er} mai. — La sensibilité différentielle au poids est au bras droit égale à $1/17 - 1/18$ (530 gr. différenciés nettement de 500 gr.).

10 mai. — Sensibilité différentielle égale à $1/12$ (480 gr. différenciés nettement de 440 gr.).

14 mai. — Sensibilité différentielle égale à $1/17 - 1/18$ (510 gr. différenciés de 500 gr.).

Par conséquent, sensibilité du bras droit normale. Seuil variant de $1/12$ à $1/18$.

III. — ILLUSION DE POIDS

L'illusion existe au membre droit et au membre gauche.
Nous l'étudions sur le membre droit.

A cet effet, nous lui faisons comparer, comme dans nos expériences sur l'homme sain, la grande bouteille B aux étalons, *b* 380, *b* 360, *b* 400, *b* 440, *b* 480, *b* 500. Nous envisageons successivement :

L'illusion totale (préhension et soulèvement sous le contrôle de la vue.

L'illusion visuelle (soulèvement au moyen d'un crochet).

L'illusion kinesthésique (préhension et soulèvement opéré les yeux bandés).

Voici les résultats que nous obtenons, au cours de trois séances :

a) *Illusion totale.*

	Erreur totale —	Erreur correspondante chez un sujet sain —
1 ^{er} mai (530 gr.)		
B trouvé égal à <i>b</i> 400 gr.	130 gr. = 1/4	170 gr. = 1/3
10 mai.		
B trouvé égal à <i>b</i> 400 gr.	—	
11 mai.		
B trouvé égal à <i>b</i> 400 gr.	—	

b) *Illusion visuelle.*

1 ^{er} mai.		
B trouvé égal à <i>b</i> 400 gr.	130 gr. = 1/4	50 gr. = 1/10
10 mai.		
B trouvé égal à <i>b</i> 400 gr.	—	
14 mai.		
B trouvé égal à <i>b</i> 400 gr.	—	

c) *Illusion kinesthésique.*

	Erreur totale	Erreur correspondante chez un sujet sain
1 ^{er} mai.		
B trouvé égal à b 440 gr.	90 gr. = 1/6	170 gr. = 1/3
10 mai.		
B trouvé égal à b 440-480 gr.	90-50 = 1/7-1/8	
15 mai.		
B trouvé égal à b 440 gr.	90 gr. = 1/6	

Il suffit de jeter un coup d'œil sur ces tableaux pour constater qu'à l'inverse de ce qui se produit chez l'homme sain, *l'illusion visuelle est beaucoup plus forte que l'illusion kinesthésique.*

L'illusion visuelle prend ici la même valeur que l'illusion totale; cette dernière est approximativement la même que chez un sujet normal.

OBSERVATION II

M^{me} Jou. . . , 54 ans. Tabes datant de 4 ans, à forme douloureuse.

Marche complètement impossible depuis un an.

Reste confinée au lit depuis cette époque.

I. — EXAMEN DES SENSIBILITÉS PROFONDES

Sensibilité épigastrique : 0.

— trachéale : 0.

— linguale : faible.

— du globe oculaire : 0.

— du tendon d'Achille : 0.

— du creux poplité : 0.

— du cléidomastoïdien : faible.

Sensibilité osseuse à la douleur : faible.

— osseuse aux vibrations : 0.

— à la fatigue : 2-3 minutes.

— à la douleur dans les mouvements articulaires forcés : faible.

Baresthésie : semble normale.

Notion de position des membres au repos :

Membres inférieurs : très faible.

— supérieurs : grossièrement diminuée.

Notion des mouvements actifs :

Membres inférieurs : semble grossièrement normale.

— supérieurs : — —

Notion des mouvements passifs :

Membres inférieurs : très affaiblie.

— supérieurs : —

Ataxie, membres inférieurs : très forte.

— membres supérieurs : notable.

Romberg : absolu.

Réflexe rotulien : aboli.

— achilléen : aboli.

— pupillaires : abolis sauf à l'accommodation.

Distingue les différences de volume à la palpation ou à la préhension.

Forte atrophie musculaire du côté des membres supérieurs.

II. — SENSIBILITÉ DIFFÉRENTIELLE AU POIDS (bras droit)

16 mai. — Sensibilité différentielle variant entre $1/11$ et $1/18$.

Elle classe une série de flacons de même taille et de poids différents dans l'ordre 400, 440, 530, 480, mais rectifie d'elle-même à la révision 480, 530.

Distingue 500 gr. de 530 gr.

18 mai. — Mêmes résultats. Sensibilité différentielle variant entre 1/12 (distingue 440 gr. de 480 gr.) et 1/18 (distingue 500 gr. de 530 gr.).

Classe ses flacons dans l'ordre 400, 440, 530, 480, puis rectifie 480, 530.

22 mai. — Sensibilité différentielle égale à 1/18 (530 gr. distingués nettement de 500 gr.). Classement des flacons exact d'emblée.

Donc, sensibilité différentielle normale. Nous tablerons pratiquement sur 1/11. Cette malade se trompe dans le classement de sa série de flacons, parce qu'elle fait très vite le premier classement. Elle rectifie d'elle-même dès qu'elle fixe un peu mieux son attention. Nombre de sujets normaux font au premier coup de semblables erreurs quand ils procèdent avec trop de rapidité.

III. — ILLUSION

Dans tous les cas l'illusion est plus forte en valeur absolue que chez la dernière malade. Mais elle subit *des variations absolument identiques* suivant que la perception du volume est donnée par la vue, les sensations kinesthésiques ou par la réunion de ces deux ordres de sensations.

Nous nous en rendons compte par les résultats que voici :

a) *Illusion totale.*

	Erreur totale	Erreur correspondante chez un sujet sain
16 Mai (530 gr.)	—	—
B évalué égal à b 320 gr.	210 gr. = 1/2,5	170 gr. = 1/3
18 Mai.		
B évalué égal à b 320 gr.	—	
22 Mai.		
B évalué égal à b 320 gr.	—	

b) *Illusion visuelle.*

	Erreur totale	Erreur correspondante chez un sujet sain
16 Mai.		
B évalué égal à b 320 gr.	210 gr. = 1/2,5	50 gr. = 1/10
18 Mai.		
B évalué égal à b 320 gr.	—	
22 Mai.		
B évalué égal à b 320 gr.	—	

b) *Illusion kinesthésique.*

16 Mai.		
B évalué égal à b 400 gr.	130 gr. = 1/4	170 gr. = 1/3
18 Mai.		
B évalué égal à b 360-400	170-130 = 1/3-1/4	
22 Mai.		
B évalué égal à b 400 gr.	130 gr. = 1/4	

Par rapport aux chiffres enregistrés chez l'homme sain, nous constatons encore une forte augmentation de l'illusion visuelle, et une diminution de l'illusion kinesthésique, faible, il est vrai, dans ce cas particulier.

L'illusion existe au bras gauche.

OBSERVATION III.

M. M. . , 57 ans, mécanicien. Tabes datant de 12 ans, à marche très lente.

Destruction de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil gauche ;

Destruction de l'articulation de la troisième phalange du deuxième orteil droit.

Homme vigoureux, se livre toujours à un travail actif.
Peu d'ataxie dans la démarche. Agoraphobie. Strabisme et
diplopie ; myosis ; scotomes centraux.

Reconnait bien les volumes à la palpation.

I. — SENSIBILITÉS PROFONDES.

Sensibilité épigastrique : faible.

- trachéale : diminuée, encore notable.
- linguale : faible.
- testiculaire : faible.
- du globe oculaire : faible.
- du tendon d'Achille : 0.
- du creux poplité : 0.
- du cléidomastoïdien : faible.
- osseuse à la douleur : diminuée.
- osseuse aux vibrations : 0.
- baresthésique : normale.
- à la fatigue : 1-2 minutes.

Ataxie membres supérieurs : très faible.

- membres inférieurs : faible.

Romberg sur un pied : positif.

- dans le demi-tour : positif.

Notion de la position des membres au repos :

Membres supérieurs : semble normale.

Membres inférieurs : —

Notion des mouvements actifs :

Membres supérieurs : semble normale.

Membres inférieurs : —

Notion des mouvements passifs :

Membres supérieurs : semble normale.

Membres inférieurs : —

Douleur dans les mouvements forcés : normale.

Réflexe rotulien : aboli.

— achilléen : —

Réflexes pupillaires : abolis.

II. — SENSIBILITÉ DIFFÉRENTIELLE AU POIDS (bras droit).

La sensibilité différentielle au poids de ce malade est très développée. Il a d'ailleurs conservé, paraît-il, une grande habileté professionnelle.

Le seuil varie de $1/17^e$ (500 gr. différenciés de 530 gr.), à $1/25^e$ (500 gr. différenciés de 480 gr.).

Dans toutes les séances où nous lui avons fait classer des séries de flacons par ordre de poids, il a opéré très vite, sans hésitation et sans jamais faire d'erreur.

III. — ILLUSION (bras droit).

Même fait du renversement de la valeur des illusions visuelle et kinesthésique. L'illusion kinesthésique est pourtant normale, mais l'illusion visuelle est toujours augmentée dans des proportions considérables.

L'illusion existe au bras gauche.

a) *Illusion totale.*

	Erreur totale.	Erreur correspondante chez un sujet sain.
19 Mai (530 gr.).	—	—
B évalué égal à b 320 gr.	210 gr. = $1/2,5$	170 gr. = $1/3$
22 Mai.	—	—
B évalué égal à b 320 gr.	—	—
25 Mai.	—	—
B évalué égal à b 320 gr.	—	—

b) *Illusion visuelle.*

19 Mai.	
B évalué égal à b 320 gr.	210 gr. = $1/2,5$. 50 gr. = $1/10$

	Erreur totale	Erreur correspondante chez un sujet sain
22 Mai.		
B évalué égal à <i>b</i> 320 gr.	210 gr. = 1/2,5	50 gr. = 1/10
25 Mai.		
B évalué égal à <i>b</i> 320 gr.	—	

c) *Illusion kinesthésique.*

19 Mai.		
B évalué égal à <i>b</i> 360 gr.	210 gr. = 1/3	170 gr. = 1/3
22 Mai.		
B évalué égal à <i>b</i> 320-360	210-170 = 1/2,8	
25 Mai.		
B évalué égal à <i>b</i> 320-360	—	

OBSERVATION IV.

M^{me} M. . . , 65 ans. Tabes datant de 10 ans.

Arthropathies volumineuses des deux genoux. La malade marche péniblement avec des béquilles. Cataracte double.

Reconnait bien les volumes à la vue et à la préhension.

I. — SENSIBILITÉS PROFONDES.

Sensibilité épigastrique : faible.

— trachéale : faible.

— linguale : 0

— du globe oculaire : faible.

— du tendon d'Achille : 0.

— du creux poplité : 0.

— du cléidomastoïdien : 0.

Sensibilité osseuse à la douleur : faible.

— — aux vibrations : 0.

Notion de position des membres au repos.

Membres inférieurs : diminuée.

Membres supérieurs : semble normale.

Sensibilité à la fatigue : 2-4 minutes.

Baresthésie : semble normale.

Ataxie membres supérieurs : faible.

— membres inférieurs : très forte.

Romberg : absolu.

Réflexe rotulien : aboli.

— achilléen —

Réflexes pupillaires : abolis.

II. — SENSIBILITÉ DIFFÉRENTIELLE AU POIDS (bras droit).

Au cours de plusieurs séances le seuil s'est montré presque constamment au moins égal à 1/12 (480 gr. différenciés nettement de 440 gr.), ou même inférieur, jusque 1/16 (480 gr. différenciés de 450 gr.).

La sensibilité discriminative des poids semble donc normale.

Quand nous faisons faire à cette malade des classements de flacons, elle opère lentement, ne se trompe presque jamais dans ses jugements.

II. — ILLUSION (bras droit).

Mêmes remarques que précédemment. Les résultats obtenus chez cette malade se rapprochent quantitativement de ceux de l'observation II.

L'illusion existe au bras gauche.

a) *Illusion totale.*

	Erreur totale	Erreur correspond. chez un sujet sain.
10 Mai (530 gr.).		
B évalué égal à $< b \ 320 \text{ gr.} > 210 \text{ gr.} = 1/2,5$		170 gr. = $1/3$
16 Mai.		
B évalué égal à $< b \ 320 \text{ gr.}$	—	
22 Mai.		
B évalué égal à $< b \ 320 \text{ gr.}$	—	

b) *Illusion visuelle.*

10 Mai.		
B évalué égal à $< b \ 320 \text{ gr.} > 210 \text{ gr.} = 1/2,5$		50 gr. = $1/10$
16 Mai.		
B évalué égal à $< b \ 320 \text{ gr.}$	—	
22 Mai.		
B évalué égal à $< b \ 320 \text{ gr.}$	—	

c) *Illusion kinesthésique.*

10 Mai.		
B évalué égal à $b \ 400 \text{ gr.}$	130 gr = $1/4$	170 gr. = $1/3$
16 Mai.		
B évalué égal à $b \ 360-400$	170-130 = $1/3,5$	
22 Mai.		
B évalué égal à $b \ 400-440$	130-90 = $1/5$	

OBSERVATION V.

M. G..., tailleur, 63 ans, malade intelligent, très faible.
 Tabes datant de 26 ans, associé à l'hystérie.
 Atrophie blanche des deux papilles. Cécité complète.
 Hyperesthésie cutanée. Douleurs à caractères de crises
 courtes et brusques.

I. — SENSIBILITÉS PROFONDES.

Sensibilité rectale : fortement diminuée.

- épigastrique : faible.
- trachéale : nulle.
- oculaire : nulle.
- testiculaire : normale.
- linguale : faible.
- du tendon d'Achille : 0.
- du creux poplité : 0.
- du cléidomastoïdien : 0.
- osseuse vibratoire : 0.
- osseuse à la douleur : faible.
- troncs nerveux : anesthésie ou hyperesthésie.
- fatigue : 3-5 minutes.

Notion de la position des membres au repos ;

Membres inférieurs : semble normale.

Membres supérieurs : —

Notions des mouvements passifs :

Membres supérieurs : semble normale.

— inférieurs : diminuée.

Notion des mouvements actifs :

Membres supérieurs : semble normale.

— inférieurs : —

Ataxie, membres supérieurs : faible.

— — inférieurs : notable.

Romberg, sur un pied : positif.

— sur deux pieds : positif dans le demi-tour.

Hypotonie musculaire faible :

II. — SENSIBILITÉ DIFFÉRENTIELLE AU POIDS (bras droit).

1^{er} Mai.

Le seuil est égal à 1/16 (480 gr. différenciés nettement de 450).

15 et 18 Mai. — Même résultat.

Ne se trompe presque jamais dans le classement des flacons, encore qu'il le fasse très rapidement.

III. — ILLUSION (bras droit).

Nous ne pouvons étudier ici que l'illusion kinesthésique, le malade étant complètement aveugle.

Illusion kinesthésique.

1 ^{er} Mai.	Erreur totale	Erreur correspondante chez un sujet sain
B évalué égal à <i>b</i> 360 gr.	170 = 1/3	170 = 1/3
15 Mai.		
B évalué égal à <i>b</i> 360 gr.	—	
18 Mai.		
B évalué égal à <i>b</i> 360 gr.	—	

Quoique ce malade soit plus profondément atteint que le sujet de l'observation III, dans ses sensibilités profondes, il a, comme ce dernier, conservé une illusion kinesthésique absolument normale.

VUE D'ENSEMBLE SUR LA SENSATION DE POIDS

ET SUR

l'Illusion musculaire chez les Tabétiques

Nous pouvons tirer des observations ci-dessus mentionnées les conclusions suivantes :

1° *Chez nos tabétiques, la sensibilité au poids semble avoir conservé son intégralité, même dans des membres plus ou moins akinesthésiés.*

2° *L'illusion kinesthésique est diminuée dans la plupart des cas.*

3° *L'illusion visuelle subit au contraire une augmentation énorme et constante.*

4° *De ces modifications de l'illusion musculaire résulte un renversement du phénomène que nous avons observé chez l'homme sain chez qui l'illusion kinesthésique est notablement plus forte que l'illusion visuelle.*

a) Sensibilité au poids des tabétiques

Cette question n'étant pas précisément le but de notre étude, nous ne nous y arrêterons pas longtemps. Certains faits méritent pourtant d'être soulignés.

Tous nos malades sont arrivés à une phase avancée de l'affection, et présentent de l'akinesthésie des membres supérieurs. Leur sensibilité différentielle au poids est pourtant aussi précise que celle de l'individu normal, variant dans les limites de $1/12$ à $1/18$. Chez l'un de ces sujets, elle atteint même $1/25$.

Pourtant Grasset a noté une diminution de cette sensibilité; les deux tabétiques de Claparède ne percevaient plus que très confusément la pesanteur des objets. Nous n'osons donc affirmer sur cinq observations que la sensibilité au poids n'est pas atteinte chez le tabétique, mais nous pouvons dire qu'elle ne l'est pas toujours, sinon rarement, même à la période d'état confirmée.

On pourrait objecter que nous n'avons pas observé ces malades dès le début de la maladie, et qu'en fait cet ordre de sensations a pu être réellement atteint. Mais il faudrait admettre pour cela que ces cinq sujets possédaient auparavant une sensibilité plus grande que normalement. Le fait est bien peu probable.

Tous nos malades présentaient des troubles des sensibilités profondes des membres supérieurs, nettement démontrés par l'incoordination, l'affaiblissement des notions de position, des mouvements actifs ou passifs. En regard, nous trouvons chez eux une sensibilité au poids égale à la normale. Voilà la chose importante.

Jusqu'ici on a considéré les sensations profondes (musculaires, tendineuses, articulaires, aponévrotiques, viscérales, etc.), comme étant *globalement* lésées par le tabes. On ne s'est guère soucié de faire des distinctions. C'est qu'en réalité ces sensations ne sont pas encore classées. Leur étude physiologique est à peine ébauchée; l'histolo-

gie ne nous a encore apporté aucun renseignement sur la nature, le trajet de leurs conducteurs spéciaux. La même incertitude a régné longtemps sur la sensibilité cutanée, tant qu'on n'y a pas découvert les points de contact, de pression, de température.

Nous pouvons considérer *a priori* la sensibilité au poids comme *une subdivision bien spéciale* de la sensibilité musculo-tendineuse.

Son intégrité chez nos tabétiques, opposée aux altérations des autres sensibilités profondes, vient appuyer cette manière de voir.

Les trajets sensitifs ne sont pas tous également touchés par l'ataxie locomotrice. Il n'y a pas lieu par conséquent de s'étonner que les postes récepteurs et les voies afférentes des sensations de poids aient été respectées chez nos malades.

b) Diminution de l'Illusion kinesthésique

Voici la valeur comparative de cette illusion, dans les conditions de notre expérimentation, chez un sujet sain et chez les malades observés.

Sujet sain	Obs. I	Obs. II	Obs. III	Obs. IV	Obs. V
1/3	1/7	1/4	1/2,8	1/4	1/3

1° Nous remarquons, d'après ces chiffres, *qu'en moyenne l'illusion est plus faible que chez l'homme normal*;

2° *Que dans deux cas pourtant elle lui est égale* (Obs. III et V);

3° *Que la valeur de cette illusion est soumise à des variations individuelles assez fortes chez le tabétique*. Elle est loin d'être nulle dans tous les cas : nous avons noté, en

effet, que tous nos sujets reconnaissent les volumes à la préhension, ce qui donne lieu à l'illusion. Mais cette perception, fournie par les sensations profondes résultant du degré d'ouverture plus ou moins grand des doigts, a perdu pourtant de son acuité : *la sensibilité différentielle au volume est diminuée*. L'effort musculaire sera donc moins différent pour deux corps de volume inégal, qu'il ne serait chez un individu normal. *Le tabétique ressentira donc une illusion d'autant plus faible que ses sensations profondes seront plus émoussées*. C'est là, nous le croyons, la seule interprétation rationnelle du phénomène en question.

L'ensemble de ces résultats est bien en rapport avec l'altération des sensibilités stéréognostiques. La diminution de l'illusion kinesthésique est du même ordre, reconnaît la même origine que l'ataxie. Aux membres supérieurs, les sensations profondes sont relativement peu touchées et seulement d'une manière lente et progressive, ce qui explique qu'il puisse encore subsister une illusion forte.

Le cas de l'observation III, où le chiffre de l'illusion est normal, est celui d'un malade dont les membres supérieurs sont atteints à un degré excessivement faible.

Le malade de l'observation V, chez qui nous n'enregistrons également pas de diminution, est un aveugle. Il y a lieu de se demander s'il ne s'est pas établi des suppléances, certaines sensibilités profondes se développant pour remédier à l'insuffisance de celles qui sont atteintes.

L'interprétation de ce dernier cas laisse le champ ouvert à toutes les hypothèses.

Le chiffre le plus faible est donné par l'observation I,

qui est celle d'une malade confinée au lit depuis plusieurs années et dont les membres supérieurs sont plus touchés que chez les autres sujets.

c) **Augmentation de l'illusion visuelle**

Comparons de nouveau les chiffres obtenus. Voici la valeur de l'illusion visuelle chez les sujets suivants :

Sujet sain	Obs. I	Obs. II	Obs. III	Obs. V
1/10	1/4	1/2,5	1/2,5	> 1/2,5

Voilà, d'autre part, la valeur de l'illusion totale chez les mêmes sujets :

1/3	1/4	1/2,5	1/2,5	> 1/2,5
-----	-----	-------	-------	---------

1° *L'illusion visuelle est donc énormément augmentée;*

2° *Sa valeur atteint chez un même sujet tabétique, la valeur de l'illusion totale;*

3° *Chez un sujet sain, c'est, au contraire, l'illusion kinesthésique qui atteint le chiffre de l'illusion totale;*

4° *Nous sommes frappés de la constance de la valeur de l'illusion visuelle chez nos tabétiques; variation individuelle unique.*

Chez le tabétique, l'illusion totale s'écarterait probablement du chiffre normal si, comme chez l'homme sain, l'illusion kinesthésique y jouait le plus grand rôle, l'illusion visuelle restant au second plan.

Mais bien au contraire, cette dernière prend une importance considérable. C'est elle qui ramène l'illusion totale à sa valeur normale.

Pour que la vision puisse jouer ce rôle rééducateur, il a fallu qu'elle-même subisse une éducation nouvelle, modi-

fié ses appréciations. En effet, les sensations visuelles ont acquis chez les tabétiques une acuité qu'elles n'ont pas chez l'homme sain. *Leur sensibilité d'appréciation des volumes a dû augmenter* pour suppléer au défaut des indications données par les sensations profondes.

La vision agit ici absolument de la même façon qu'en contribuant à maintenir la coordination des mouvements, à remédier à l'ataxie, en dépit de l'altération des sensations kinesthésiques.

d) La rééducation visuelle des tabétiques

Ces dernières remarques jettent un jour intéressant sur le mécanisme de la rééducation des tabétiques par la vue, de même, nous semble-t-il, que sur toute rééducation.

Nous avons vu par nos expériences sur l'homme normal, opinion émise par Flournoy et Claparède, que ce n'est pas par une opération intellectuelle consciente que nous proportionnons l'intensité de notre contraction musculaire, au volume des objets que nous voulons soupeser. Notre intellect, notre volonté entrent si peu dans le mécanisme de cette association, que la connaissance du poids réel des objets ne peut nous faire éprouver des sensations exactes, et que notre volonté est incapable de leur appliquer des efforts musculaires d'une intensité autre que celle qui est réglée de manière réflexe.

Le tabétique n'échappe pas à cette règle. Le rôle important que prennent chez lui les sensations visuelles et les associations correspondantes ne peut être un effet de sa volonté.

C'est involontairement qu'il se regarde marcher, agir;

inconsciemment qu'il amène dans ses actes le contrôle visuel, ou plutôt, qu'il lui fait prendre une importance capitale.

Il faut d'ailleurs que la vue elle-même, suivant notre proposition, subisse préalablement une éducation, modifie ses évaluations d'espace et de volume en les affinant. *La volonté n'est pour rien dans ce travail, sans quoi, n'importe quel sujet sain pourrait arriver à faire, grâce à l'expérience journalière, les mêmes appréciations de volume par la vue que par la préhension.*

Dans son but de rééducation, l'organisme ne forge pas des associations nouvelles, auparavant inexistantes. *Il emploie des associations déjà existantes, mais utilisées jusque-là à un degré inférieur. Pour les faire servir à ses fins, il les perfectionne en développant la sensibilité spéciale qui constitue leur point de départ.*

A ses associations kinesthésiques amoindries, le tabétique va substituer, pour coordonner sa motricité, le groupe des associations visuelles.

Amené involontairement à contrôler ses actes par la vue, ce sens va développer son acuité d'autant plus qu'il sera plus employé, jusqu'à ce que les associations visuelles atteignent leur maximum de précision. Dans certains cas (cas de l'illusion musculaire), la suppléance est parfaite, puisque, grâce à elle, l'illusion totale ne change pas de valeur.

Nous nous résumerons par les propositions suivantes :

1° *Chez le tabétique, la rééducation par la vue est précédée d'une éducation spéciale de la vue;*

2° *Cette éducation est involontaire. Elle ne s'opère que*

si le défaut d'un autre groupe de sensations nécessite l'intervention de la vue;

3° *Grâce à cette éducation des sensations visuelles, les associations correspondantes prennent une importance de premier ordre;*

4° *Dans certains cas favorables, la suppléance peut même atteindre la perfection (cas de l'illusion musculaire des tabétiques);*

5° Cette rééducation nécessite :

1° *Le défaut d'associations antérieurement employées;*

2° *D'autres voies d'association déjà préparées, pouvant suppléer aux premières.*

e) L'illusion musculaire considérée au point de vue symptomatologique dans le tabes et d'autres affections.

L'étude de l'illusion musculaire chez le tabétique est intéressante non seulement au point de vue psycho-physiologique, mais encore au point de vue clinique.

Nous avons mis en évidence, chez le tabétique, un symptôme nouveau dû à la fois à l'affaiblissement des sensibilités kinesthésiques et à la rééducation visuelle : *le renversement des valeurs respectives de l'illusion kinesthésique et de l'illusion visuelle, comparativement à leur valeur chez l'homme normal.*

Ce symptôme se dédouble lui-même en deux signes : *diminution de l'illusion kinesthésique, et augmentation de l'illusion visuelle.*

Le premier peut servir à étudier chez un malade, quel qu'il soit, et ici nous avons en vue les affections médul-

lares, et surtout le tabes, le degré de l'hypokinesthésie dans un membre donné.

Le second nous renseignera sur la valeur de la rééducation visuelle.

En consultant le premier signe de temps à autre, les progrès de l'affection, en ce qui concerne les membres supérieurs, seront utilement consignés.

Ce symptôme, si minime en paraisse l'importance au premier abord, méritait donc d'être noté, nous semble-t-il, même au point de vue purement clinique.

CONCLUSIONS

I. — L'illusion musculaire se présente normalement aux conditions suivantes :

1° *La sensibilité au poids doit être intacte;*

2° *Les représentations de volume, par quelque ordre de sensations qu'elles soient fournies, doivent avoir le degré d'exactitude habituelle et normale;*

3° *Les voies d'association par lesquelles s'effectue la coordination de l'effort au volume doivent être intactes ou suffisamment développées;*

4° *Les facultés de jugement, attention, comparaison, etc..., doivent être intactes ou suffisamment développées.*

II. — Nos expériences sur l'homme normal nous conduisent aux déductions suivantes :

1° *L'illusion visuelle est faible; elle n'occupe qu'une petite place dans l'illusion totale, quand on soulève par préhension directe des objets de diamètre différent;*

2° *Les représentations de volume données par les sensations profondes résultant du degré d'ouverture différent de la main et des doigts, pour des objets de diamètre différent, donnent lieu à une illusion très forte que nous désignons sous le nom d'illusion kinesthésique;*

3° *La valeur de l'illusion kinesthésique est égale à celle de l'illusion totale. Elle y occupe donc la place prédominante;*

4° *Il existe une illusion kinesthésique d'un autre ordre, de valeur plus faible, pour des objets de hauteur différente et de diamètre égal, quand la préhension est faite par leur base, ceci en dehors de tout contrôle visuel.*

La représentation du volume est donnée dans ce cas par la perception du niveau occupé par le centre de gravité des objets soulevés.

5° *La connaissance du poids exact (égal) des objets ne modifie en rien l'illusion.*

Nous sommes dans l'incapacité absolue de modifier volontairement les impulsions motrices que nous appliquons à un objet de volume donné.

Le point de départ nécessaire de la coordination existe dans la perception directe du volume par des sensations, et non dans la représentation mentale.

La coordination de l'effort moteur au volume est donc d'ordre réflexe, étant nécessaire, inconsciente, involontaire et de valeur invariable pour un volume donné.

III. — Nos expériences sur les tabétiques nous conduisent aux conclusions suivantes :

1° *La sensibilité au poids est une subdivision spéciale bien différenciée de la sensibilité musculo-tendineuse, car nous l'avons trouvée intacte dans des membres nettement hypokineshésiés.*

2° *La sensibilité au poids nous paraît être rarement atteinte chez le tabétique, même à la période d'état.*

3° *L'illusion totale était intacte dans tous les cas considérés.*

4° *L'illusion kinesthésique est diminuée en raison de l'altération des sensibilités profondes.*

5° *L'illusion visuelle atteignait dans tous les cas la valeur de l'illusion totale, ce que nous pouvons attribuer à la rééducation visuelle.*

6° *Il y a donc chez le tabétique un renversement du fait observé chez l'homme sain, chez qui l'illusion kinesthésique est toujours plus forte que l'illusion visuelle.*

7° *Au point de vue clinique, la diminution de l'illusion kinesthésique peut utilement servir à déterminer le degré d'altération des sensibilités profondes.*

L'augmentation de l'illusion visuelle nous renseignera sur la valeur de la rééducation.

8° *Chez le tabétique, la rééducation visuelle est précédée d'une éducation de la vue. Elle est involontaire et n'apparaît que si un autre groupe de sensations vient à faire défaut.*

VU :

Nancy, le 26 Juin 1911.

Le Président de la Thèse :

CHARPENTIER.

VU :

Nancy, le 28 Juin 1911

Le Doyen :

GROSS.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER,

Nancy, le 30 Juin 1911.

Le Recteur de l'Académie :

CH. ADAM.

Correspondant de l'Institut

BIBLIOGRAPHIE

- CHARPENTIER. — Analyse expérimentale de quelques éléments de la sensation de poids (*Archives de Physiologie*, 1891).
- CLAPARÈDE. — Les illusions de poids chez quelques malades hypokinesthésiques (*C. R. Société de Biologie*, 18 février 1899).
- Expériences sur la vitesse de soulèvement des poids de volumes différents (*Archives de Psychologie*, T. I, 1902).
 - L'illusion de poids chez les anormaux et le signe de Demoor (*Archives de Psychologie*, T. II, 1903).
- DEMOOR. — Notes médico-pédagogiques : à propos d'une illusion musculaire (*Journal médical de Bruxelles*, 18 janvier 1898).
- DEMOOR et DANIEL. — Les enfants anormaux à Bruxelles (*Année Psychologique*, VII).
- DRESSLAR. — Studies in the Psychology of the touch (*American Journal of Psychology*, VI, 1894).
- FOURNOY. — De l'influence de la perception visuelle des corps sur leur poids apparent (*Année Psychologique*, 1894).
- GILBERT. — Researches on the mental and physical development of school children (*Stud. Yale Lab.*, II, 1894).
- KIPIANI. — Expériences sur l'illusion musculaire chez les aveugles, les voyants et les sourds-muets (*La Revue Psychologique*, Bruxelles, II, 1909).
- LEY. — Mesure et analyse de l'illusion de poids (*Journal de Neurologie*, 1900).
- PHILIPPE et CLAVIÈRE. — Sur une illusion musculaire (*Revue Philosophique*, 1895).
- RICE. — The size Weight illusion among the Blind.

SEASHORE. — Measurements of illusions and hallucinations in normal life (*Stud. Yale Lab.*, III, 1895).

SCRIPTURE. — The Law of size weight illusion (*Science*, feb. 97, et *The new psychology*, 1897).

VAN BIERVLIET. — Illusion musculaire (*Année Psychologique*, 1896).

— L'homme droit et l'homme gauche.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS	I
INTRODUCTION.....	III

PREMIÈRE PARTIE

<i>L'Illusion de poids chez l'Homme normal</i>	1
DÉFINITION.....	1
CHAPITRE PREMIER. — Historique	1
CHAPITRE II. — Conditions d'apparition de l'illusion. ..	20
CHAPITRE III. — Expérimentation personnelle	28

DEUXIÈME PARTIE

<i>Étude de l'Illusion de Poids chez quelques tabétiques</i>	42
OBSERVATIONS. — Vue d'ensemble sur la sensation de poids et sur l'illusion musculaire chez le tabétique	59
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	73

L. BERTRAND - NANCY
